Aus der Neurochirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin,
Krankenhaus Westend
(Ehem. kommissarischer Direktor: Prof. Dr. B. Bingas)

ERGEBNISSE DER CERVICALEN MYELOLYSE BEI AKUTER UND CHRONISCHER MYELOPATHIE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Christiane Maria Fürchtegott Zülch
aus Hamburg

1975

Aus der Neurochirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin,
Krankenhaus Westend
(Ehem. kommissarischer Direktor: Prof. Dr. B. Bingas)

ERGEBNISSE DER CERVICALEN MYELOLYSE BEI AKUTER UND CHRONISCHER MYELOPATHIE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Christiane Maria Fürchtegott Zülch
aus Hamburg

Referent : Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. Ulrich Hegel
Institut für Klinische Physiologie im
Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin

Korreferent : Prof. Dr. Bingas
Prof. Dr. Schliack

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am : 8. 12. 1975

Druck: Zentrale Universitätsdruckerei, V a A 4

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. Ziel der Arbeit	1
B. Historische Einleitung	1
C. Pathogenese	8
D. Eigenes Krankengut	12
Alter	12
Geschlecht	13
Dauer der Vorgeschichte	14
Initialsymptome	15
E. Aufnahmebefunde	17
1. Röntgenbefunde	17
2. Örtlicher Befund	21
3. Ausgelöste sensible Symptome: Das Lhermitte'sche Symptom oder Nackenbeugezeichen	21
4. Allgemeine motorisch-sensible Symptome	23
5. Übrige pathologische Symptome	25
6. Liquor cerebrospinalis	26
7. Myelographie	28
F. Differentialdiagnose	29
1. Amyotrophische Lateralsklerose	29
2. Encephalomyelitis disseminata/Multiple Sklerose	30
3. Die subakute kombinierte Strangerkrankung (funikuläre Myelose)	32
G. Verweildauer im operierenden Krankenhaus	40

	Seite
H. Die Katamnese	42
1. Überlebensdauer	42
2. Motorik und Sensibilität	42
3. Veränderungen an der HWS/Schmerzempfindlichkeit	45
4. "Spinale" Symptome	46
5. Sozialer Status und beruflicher Einsatz	47
6. Beurteilung des Operationsergebnisses	48
a) Subjektive Stellungnahme	48
b) Objektive Beurteilung	48
J. Vergleich der Erfolge mit dem Schrifttum	58
K. Schlussbetrachtung	67
L. Literaturverzeichnis	71

A. ZIEL DER ARBEIT

Aufgabe der vorliegenden Arbeit war es, zur Indikationsstellung und Beurteilung der chirurgischen Ergebnisse der operativen Methoden bei den degenerativen Läsionen der Halswirbelsäule beizutragen, die zur Beseitigung oder Besserung der Symptome einer akuten oder chronischen Myelopathie angewandt werden. In dieser Arbeit wurde nur die Gruppe von Patienten nachuntersucht, bei der eine Laminektomie mit Myelolyse (Operation nach KAHN,1947) durchgeführt worden war.

B. HISTORISCHE EINLEITUNG

Das neurologische Bild der vertebragenen Myelopathie war schon im letzten Jahrhundert bekannt. Doch finden wir in der Literatur (BREASTED,1930), dass bereits im alten Ägypten akute Läsionen des Rückenmarks nach Wirbelsäulenverletzungen beobachtet worden sind. MONROE (1771) und PORTAL (1772) scheinen die Funktion des intervertebralen Diskus und die Veränderungen der alternden Wirbelsäule schon genau gekannt zu haben. Sie sahen aber nicht den kausalen Zusammenhang mit evtl. klinischen Erscheinungen. Doch hat OLIVIER (1824) bereits die chronische Kompression des Rückenmarks durch Protrusion des Diskus erkannt und beschrieben. Aston KEY (1838) gilt als der Erste, der in seiner Arbeit die neurologischen Symptome eines Patienten in echte kausale Korrelation mit Veränderungen der Wirbelsäule brachte. Die erste traumatische Ruptur einer Bandscheibe wurde wahrscheinlich von VIRCHOW (1857) beschrieben, nachdem kurz vor ihm ROKITANSKI (1844)

kurz auf diese Verhältnisse eingegangen war. Auch von LUSCHKA (1858) stammen ähnliche Befunde. Später, mit dem Beginn der klassischen Neurologie, finden wir sehr gute Beschreibungen einer Paraplegie bei "Spondylitis", etwa bei STROMPELL (1888), Pierre MARIE (1898) und v.BECHTEREW (1899). Wahrscheinlich ist HORSLEY (1892) der Erste gewesen, der einen Diskusprolaps nach akutem Trauma operierte. Doch finden wir die erste gute Beschreibung erst bei TAYLOR und COLLIER (1901). Eine ausführliche Darstellung einer solchen Operation gaben auch OPPENHEIM und KRAUSE (1909), die den vorgefallenen lumbalen Diskus nach der histologischen Untersuchung als "Enchondrom" bezeichneten. BAILEY und CASAMAJOR (1911) haben eine "Osteoarthritis" der Wirbelsäule als Grund einer Rückenmarkskompression und einer Wurzelschädigung bereits genau diskutiert und über 5 derartige Fälle berichtet.

Wenn auch diese Arbeit sich vorwiegend mit der Myelopathie befassen wird, so muss auch auf die oft gleichzeitige Schädigung der Rückenmarkswurzeln hingewiesen werden (siehe später). Hier scheint ELLIOT (1926) der Erste gewesen zu sein, der eine cervicale "Arthritis" als Grund für radikuläre Symptome beschrieben und auf eine Verengung der Foramina intervertebralia hingewiesen hat. STOOKEY beschrieb dann (1928) sehr genau die Rückenmarkskompression durch ventrale extradurale cervicale "Chondrome".

KORTZEBORN (1930) berichtete über die Operation eines Rückenmarkstumors im Cervicalbereich, bei dem er allerdings keinen

Tumor, sondern ein "Schmorlsches Knorpelknötchen" in C6 fand.

Die klare Erkenntnis, dass es sich um eine Ruptur des Diskus intervertebralis handelte, finden wir wohl erstmalig bei MIXTER und BARR (1934), die über die Operation berichteten, obwohl vor ihnen ELSBERG (1928) bei Besprechung der extraduralen spinalen Tumoren erwähnte, dass 7 von 46 solcher Fälle "Chondrome der intervertebralen Disci" seien. Diese These vertrat er erneut (1931), als er darauf hinwies, dass es sich hier offensichtlich um extradurale ventrale Chondrome oder Ecchondrosen handelte, von denen er 15 Fälle berichtete, davon 9 oder 60 % in der cervicalen Region.

Im folgenden sollen einige in der Literatur gebrauchte Termini für die pathologisch-anatomische Mißdeutung des Befundes an der Wirbelsäule wiedergegeben werden:

OPPENHEIM und KRAUSE	(1909)	Enchondroma (lumbal)
ELSBERG	(1925/1931)	Chondrome; Ecchondrosis (hier werden schon erstmalig Argumente für die Auffassung als Diskusprolaps gegeben)
DESJACQUES	(1927)	Chondrome
GUTZEIT	(1928)	Osteochondritis dissecans
ALAJOUANINE / PETIT-DUTAILLIES	(1928)	Fibrome du disc intervertebrale
	(1929)	Tumeur du disc intervertebrale
	(1930)	Nodule fibro-cartilaginese
ANDRAE	(1929)	Knorpelknötchen am hinteren Ende
VERAGUTH (Fall 17)	(1929)	Extradurales Myxochondrom
STOOKEY	(1928)	Ventral extradural chondromas
BUCY	(1930)	Chondroma; typical cartilaginous tumor
HAWK	(1936)	Ecchondrosis of the intervertebral fibrocartilage

Aber es finden sich vor den entscheidenden SCHMORLschen Arbeiten schon Arbeiten von

MIDDLETON und TEACHER	(1911) "Rupture of an intervertebral disc"
DANDY	(1929) "Loose cartilage from a disc"

Die Fehldeutung als echtes Blastom hielt sich bis in die 30er Jahre, als durch die Standard-Untersuchungen von SCHMORL (1928, 1929, 1932) eine ausreichende Kenntnis der Wirbelsäulen-Pathologie überall in die Berichte eindrang. So konnten auch PEET und ECHOLS (1934) darauf hinweisen, dass diese Läsion, die man bisher als Chondrom oder Ecchondrom bezeichnet hatte, in Wirklichkeit ein Bandscheibenvorfall war. Histologisch war weder Entzündung noch Blastomgewebe nachweisbar. Weitere Arbeiten stammen von MIXTER und AYER (1935). LOVE und CAMP (1937) berichteten kurz über 5 der Fälle von Diskusvorfall, die sie operiert hatten; LOVE und WALSH (1938) fanden 6 von 100 insgesamt operierten Diskusprolapsen im Cervicalgebiet gelegen. 1940 war die Zahl der operierten Fälle auf 500 erweitert, von denen aber 96 % in der Lumbalregion gelegen waren. In einer Arbeit von 1940 hat sich STOOKEY noch einmal mit den Syndromen befasst und wies darauf hin, dass es eigentlich drei klinische Bilder gab:

1. mit bilateralem ventralem Druck auf das Rückenmark, nicht zu unterscheiden von einem echten Tumor in der gleichen Situation,
2. mit unilateralem ventralem Druck, der ein Brown-Séquard-Syndrom hervorruft, und schliesslich
3. mit Kompression der Nervenwurzeln.

Weitere Arbeiten stammen von BUCY und CHENAULD (1944), ELLIOT und KREMER (1945) sowie von SPURLING und SCOVILLE (1944). Diese wiesen darauf hin, dass nach ihrer Ansicht der mediale Bandscheibenvorfall im allgemeinen traumatischer Genese sei, während der laterale Vorfall eher degenerativ entstanden sein sollte und vorwiegend Wurzelsymptome hervorriefe. Letzte grosse Arbeiten aus dieser Frühperiode stammen von BRADFORD und SPURLING (1945) und schliesslich von KEEGAN (1947), der aufgrund seiner Beobachtungen das äusserst wichtige moderne Schema der sensiblen Wurzelareale an der Körperoberfläche revidierte. Aus der Folgezeit sind vornehmlich Arbeiten von BULL (1947) zu erwähnen, der sich mit der Röntgenologie befasste,sowie die erste Arbeit von Russel BRAIN et al.(1948), der darauf hinwies, dass bei der Entstehung der Segmenthöhe einer Läsion auch ein vaskulärer Faktor eine Rolle spielen könnte und schliesslich von BARNES (1948), der den Mechanismus der Hyperextension des Nackens als Ursache von Rückenmarksläsionen betonte. Bleiben dann die beiden reifen und vollständigen Darstellungen von FRYKHOLM (1951), die er später in dem Kapitel im Handbuch der Neurochirurgie VII/1 (1972) noch einmal zusammenfasste und die grundlegende Arbeit von Russell BRAIN, D.NORTHFIELD und M.WILKINSON (1952). Es folgen noch im gleichen Jahre eine Arbeit von SPILLANE und LLOYD (1952) sowie 1956 eine grosse Literaturstudie von CLARKE und ROBINSON. In dieser berichten sie über 330 Fälle von chronischer Myelopathie in der Literatur. Sie hielten von diesen Berichten nur 190 Fälle für brauchbar, weil sie in den Einzelheiten genügend beschrieben worden waren. Nur

64 dieser Fälle waren in der Zeit zwischen 1901 und 1950 berichtet worden, weitere 125 (Rechenfehler der Autoren?) finden sich in den Veröffentlichungen der folgenden 4 Jahre.

Über die pathologische Anatomie der spondylotischen Veränderungen und die Pathogenese des Diskusprolapses gibt es nur wenige Arbeiten. Die grundlegenden Untersuchungen stammen von SCHMORL (1928,1929,1932), SCHMORL und JUNGHANNS (1968) und ANDRAE (1929); danach finden sich eigentlich nur noch Ergänzungen über die möglichen Folgen dieser mechanischen Veränderungen im Spinalraum. Auch zur Pathophysiologie ist relativ wenig geschrieben worden. Einige Arbeiten mit dem ersten Versuch der Ordnung der Syndrome wurden schon zitiert. Es ist hier noch zusätzlich auf eine weitere Entwicklung in den letzten 30 Jahren hinzuweisen, die sich mit der vertebragenen Entstehung des Kopfschmerzes vom migränösen Typ befasste. Schon früh (1926) hatte der Strassburger Neurologe BARRÉ (mit seinem Doktoranden LIEOU) darauf hingewiesen, dass für die Entstehung migränöser Kopfschmerzen offensichtlich auch spondylotische Veränderungen der Halswirbelsäule verantwortlich sein könnten und hatten von einem "Syndrom des hinteren cervicalen Sympathicus" gesprochen. Dieser Zusammenhang wurde später von BÄRTSCHI-ROCHAIX (1949) erneut in einer Monographie aufgegriffen. Er hat das Verdienst, in vorzüglicher und überzeugender Weise darauf hingewiesen zu haben, dass solche Sympathicusveränderungen unter dem klinischen Bild der Migräne auch durch Halswirbelsäulentrauma entstehen könnten und sprach sinngemäss von der "traumatischen cervicalen Migräne". Ihm schien besonders wichtig, dass einem akuten lokalen Anfangssymptom von seiten

der Halswirbelsäule ein freies Intervall folgte, wobei Kopfschmerzen dann erst nach 2 - 12 Wochen in Form einer Migräne aufzutreten pflegten. Auch die ursächlich verantwortliche Halswirbelsäulen-Pathologie wurde von BÄRTSCHI-ROCHAIX in allen Einzelheiten aufgrund der Röntgenbilder analysiert ("Teller"- "Schüssel"-Form der Wirbeldeckplatten im ap-Bild etc.).

Bei den Röntgenveränderungen war der Name von BULL erwähnt worden. Hier sei weiter der wichtige Beitrag von BUETTI-BÄUML (1954) über die allgemeine "Funktionsdiagnostik" der Halswirbelsäule sowie auf die Monographie von BROCHER (1959) hingewiesen.

Ob, wie BRADFORD und SPURLING sagen, ELSBERG (1925,1931) tatsächlich der Erste gewesen ist, der die Natur und Pathogenese der Diskusprolapse erkannt hat, lässt sich heute schwer klären. Zwar hat er in seiner Arbeit darauf hingewiesen, dass die sogenannten "ventralen extraduralen Chondrome" nichts anderes seien, als "Hernien des Nucleus pulposus". Aber der Titel seiner Arbeit lautete immerhin noch "Extradurale ventrale Chondrome", obwohl er auch den Ausdruck "Ecchondrose" erwähnte.

Der Einfluss der SCHMORLschen Arbeiten (1928, 1929, 1932) hingegen ist sicher viel grösser gewesen als aus den Zitaten der Literatur zu entnehmen ist. Er war sicher der Erste, der ganz systematisch die Wirbelsäulen-Pathologie sowohl von klinisch nicht krankhaft veränderten wie auch klinisch relevanten Wirbelsäulen untersucht und genau beschrieben hat.

Die Entwicklung der Operationsmethoden folgte verständlicherweise zunächst den konventionellen Auffassungen: wenn ein Rückenmark von vorne her komprimiert wurde, schien die Laminektomie mit der Beseitigung der komprimierenden Ursache am Platze. So blieb es lange Zeit. Eine völlig neue Auffassung brachte aber dann erst die Arbeit von CLOWARD (1958). Er wählte zur Operation einenvöllig neuen Zugang. Er ging am Vorderrand des M.sternocleidomastoideus ein und dann medial des Gefäßbandes bis herunter auf die Halswirbelsäule. So konnten dorsale Randwülste entfernt und die pathologischen Bandscheiben ausgeräumt werden; danach wurden die angrenzenden Wirbelkörper - nach Bohrung - mit einem Knochenbolzen oder Plastikstift fusioniert. Diese primäre Methode wurde allerdings bis heute häufig modifiziert. CLOWARD verhalf auch der 1948 von LINDBLOM eingeführten Discographie zum Durchbruch, die ihm die Indikation und Operation wesentlich erleichtern musste (1960, seine Abb.1).

C. PATHOGENESE

Die heutigen Auffassungen über die Pathogenese gehen dahin, dass die chronische Myelopathie Folge der mechanischen und vaskulären Einwirkungen ist, die die Verschmälerung der Bandscheibe sowie die dadurch entstandenen Osteophyten der Wirbelkanten, des Wirbelbogens und der eigentlichen Wirbelgelenke (Unkovertebralgelenke) erzeugt haben. Es soll hier nicht auf die inzwischen genau untersuchten Vorgänge der Alterung der Bandscheibe eingegangen werden, die entweder zu einer langsamen Verschmälerung ("Austrocknung") des

gallertigen Nucleus pulposus führen oder durch Reissen des Anulus fibrosus zu einem mechanischen Vordringen über die früheren Grenzen, den sogenannten Protrusionen und dem Diskusprolaps. Der Diskusprolaps kann entweder medial liegen, er hat dann eine mechanische Wirkung auf die gesamte Medulla spinalis, so dass ein meist doppelseitiges spinales Syndrom entsteht. Er kann aber auch - und das ist häufiger der Fall - lateral gelegen sein, es kommt dann eher zu radikulären Erscheinungen (Ischialgie, bestimmte Formen der Brachialgie, Radikulopathien!). Er kann auch durch Einwirkung auf das laterale Halsmark zu halbseitigen bzw. halbseitig stärkeren spinalen Erscheinungen führen.

Nach Auffassung von KAHN (1947) soll auch folgender Mechanismus wirksam sein können: durch den Prolaps erfolgt eine Verschiebung der Medulla spinalis nach dorsal, wobei aber das Rückenmark gleichzeitig auf beiden Seiten durch die Ligamenta denticulata gefesselt bleibt. Es soll dadurch zu einer Art von "Strangulierung" des Rückenmarkes, wahrscheinlich mit konsekutiver Mangeldurchblutung kommen und so die spinalen Symptome hervorgerufen werden. Es soll ein Zug auf das Gebiet der Pyramidenbahnen erfolgen, der später auch zu morphologischen Veränderungen führen kann.

Hier ist der Ort, um auch die Frage der spinalen Mangeldurchblutung, d.h. die rein vaskuläre Komponente der Myelopathien zu diskutieren. Zu beachten ist, dass normalerweise das Rückenmark von etwa 5 - 7 grösseren Segmentalarterien in verschiedenen Höhen versorgt wird, wie KADYI (1889) und ADAMKIEWICZ (1882) gezeigt haben. Im ungünstigen Falle kann aber auch

eine "Minimalversorgung" nur durch 2 bis 3 grosse Segmentalarterien bestehen. Diese gelangen vorwiegend in C 5/6 oder C 6/7 ans Cervicalmark oder in D 9/10 bzw. D 10/11 an das thorakale Rückenmark heran. Schliesslich kann durch das Foramen intervertebrale L 5 gelegentlich noch ein grösserer Ast einer von GARCIN et al. (1962) beschriebenen Arterie hinzutreten (sh. CORBIN, 1961; SARTESCHI und GIANNINI, 1960; ZOLCH, 1953, 1954, 1962, 1967).

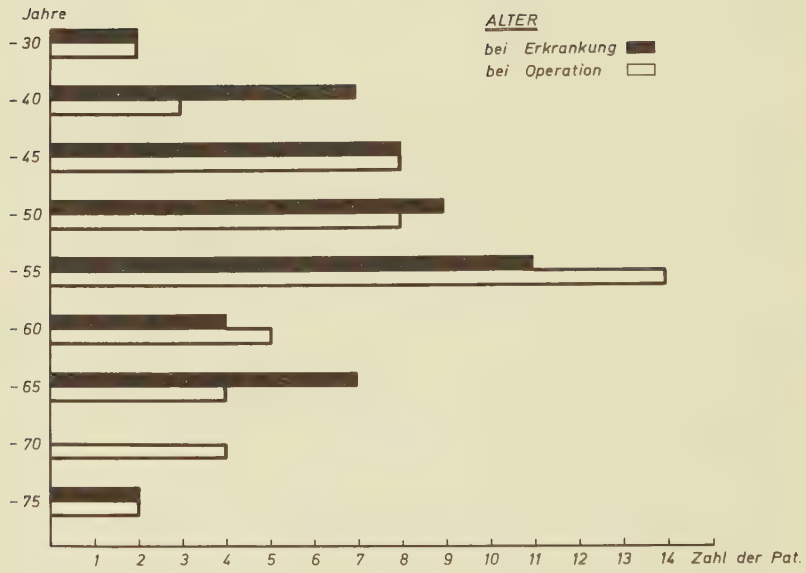
Diese "Minimal"-Versorgung mit Arterien kann im Falle eines Traumas, gelegentlich aber auch im Falle des Diskusprolapses eine wesentliche pathogenetische Rolle spielen, indem zusätzlich vaskuläre Schäden gesetzt werden.

So kann etwa bei dem - ja häufigsten - lateralen Diskusprolaps in C 5 eine Strangulierung des arteriellen Hauptastes in der gleichen Höhe erfolgen. Die Konsequenz ist eine Durchblutungsstörung, von der bekannt ist, dass sie sich vorwiegend in den zentralen Teilen des Rückenmarks-Querschnittes abspielt. Hier kommt es zu einer Zone der Mangeldurchblutung bzw. in schweren Fällen auch zu einem "Nekrosestift" (KLAUE, 1951), der sich u.U. zystisch umwandeln kann. Es entsteht eine sogenannte "sekundäre" Syringomyelie. Eine dissoziierte Empfindungsstörung entsteht. Durch diese vom Zentrum nach aussen zu vorwärtsschreitende Durchblutungsstörung muss man sich auch die nukleären Atrophien im Cervicalmark erklären, die ja vorwiegend die kleinen Handmuskeln betreffen. Das Faszikulieren ist ein Vorstadium dieser schliesslich zur Atrophie des Muskels führenden Ernährungsstörung des zuständigen Neurons (sh. Diskussion Wiesbadener Kongress, 1966).

Bei den cervicalen Prolapsen kommt als komplizierendes Moment dazu, dass sie sich meist in einem Gebiet abspielen, wo noch die cervicale Anschwellung liegt, die eine besnders hoch-differenzierte Muskulatur versorgt. Im Lumbosakralgebiet hingegen werden durch einen Diskusprolaps nur Caudawurzeln mechanisch geschädigt,so dass alle "spinale" Symptomatik dort ausfällt.

In dem Kapitel von FRYKHOLM werden die verschiedenen Auffassungen zur Pathogenese der cervicalen Symptome zusammengestellt; von diesen haben wir die von KAHN vertretene These soeben schon erwähnt. Nach TARLOV (1954) soll die Vulnerabilität der motorischen Bahnen grösser sein als die der sensiblen (Dicke der Fasern!). Nach BONDUELLE (1955) sollen Mikrotraumen eine Rolle spielen können. Nach TORKILDSEN (1956) schliesslich soll auch die Fixation der Nervenwurzeln die normale Anpassung des Rückenmarks an die Bewegungen der Halswirbelsäule behindern. Diese Möglichkeit muss ebenso wie die von RICARD und MASSON (1951) sowie GUILLAUME und CARON (1954) vertretenen Anschauungen, dass auch eine Arachnoiditis wirksam sei, hier erwähnt werden. Aufgrund unseres Krankengutes bzw. der operativen Beobachtungen lassen sich zu diesen Befunden keine neuen Befunde oder Anschauungen skizzieren.

Tabelle I


Jahre
- 30
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
ALTER
bei Erkrankung
bei Operation
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 Zahl der Pat.

D. EIGENES KRANKENGUT

Dieser Arbeit lag ein Krankengut von 52 bzw. 49 Patienten zugrunde, die in den Jahren 1954 bis 1972 in der neurochirurgischen Abteilung des Klinikum Westend (Berlin-West) operiert wurden und von denen 27 nachuntersucht werden konnten. Es wird zunächst nach einigen Daten aufgeschlüsselt.

Alter: (Tab. I)

Das Alter wurde für die Patienten aller Gruppen[1)2)] gemeinsam berechnet. Es lag zum Zeitpunkt der Operation zwischen 20 und 70 Jahren, mit einer Häufung bei den 4o- bis 60-Jährigen und einem Altersgipfel um das 55. Lebensjahr. In diesem Alter standen 14 der operierten Patienten. Im Vergleich mit dem Patientengut anderer Arbeiten findet sich bei TÖNNIS und KRENKEL (1955) der Altersgipfel für die Männer um das 45., für die Frauen um das 52. Lebensjahr.Bei CLARKE und ROBINSON (1956)

---

1) Im folgenden werden zwei Kollektive gebildet:
   a) das Gesamtkollektiv der Operierten: 49 Patienten
   b) das Teilkollektiv der Nachuntersuchten: 27 Patienten

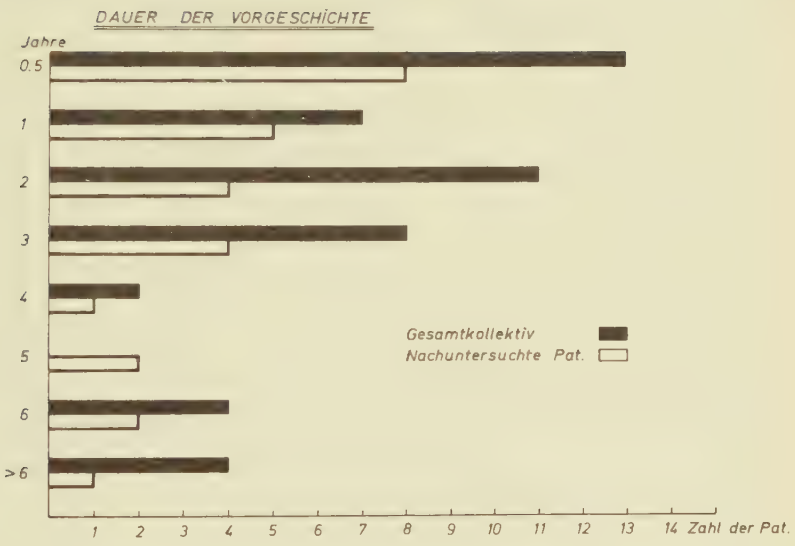
2) Unter a) wurden folgende Fälle nicht mit aufgeführt:
   a) ein Patient mit einer Fehldiagnose: der Pat. starb noch im Krankenhaus, die Sektion ergab ein doppelseitiges parietales Glioblastom (H.N.)
   b) eine Patientin, die 6 Tage nach der Operation an einem aufsteigenden Rückenmarksödem verstarb. Hier war der Verlauf zu kurz, um für die Bewertung von Interesse zu sein.
   c) die Krankengeschichte einer Patientin aus dem Jahre 1955 war nicht mehr aufzufinden. Es war aber bekannt, dass die Patientin noch lebte, sie war seit Jahren hospitalisiert. Klinische Daten konnten aber weder über die präoperativen Symptome, die Operation, noch über die Nachuntersuchung gewonnen werden.

lag der Gipfel für das gesamte Krankengut etwas höher als bei uns, nämlich um das 48. Lebensjahr, bei RILEY et al. (1969) allenfalls in der 5. Dekade, bei GROTE et al. (1967/70) bestand eine gleichmässige Verteilung der höchsten Jahrgänge bei den Männern auf das 5. und 6. Lebensjahrzehnt, während bei den Frauen eindeutig das 5. Lebensjahrzehnt bevorzugt war. Bei VERBIEST (1970) fanden sich keine vergleichbaren Werte, bei GUIDETTI und FORTUNA (1959) war das Durchschnittsalter beider Geschlechter ebenfalls jünger, nämlich 48,9 Jahre mit Altersgrenzen zwischen 36 und 71 Jahren. (Verglichen damit war das Alter der bei ihm nicht operierten Patienten mit 54 Jahren etwas höher.) Bei BRAIN et al. (1952) war das Alter, in dem die Symptome begannen, etwa 49 Jahre. Der jüngste Patient war 14, der älteste 70 Jahre alt. 3/5 aller Patienten standen zwischen dem 40. und 59. Lebensjahr, als die Symptome begannen, 13 in der 5. und 14 in der 6. Dekade. Bei PAYNE und SPILLANE (1957) lag das Alter zwischen 43 und 72 Jahren, die grösste 10-Jahresgruppe fand sich zwischen dem 50. und Ende des 69. Jahres.

Geschlecht:

In unserem Krankengut überwogen die Männer mit 3/5 (30 Männer gegenüber 19 Frauen), davon konnten 18 Männer und 9 Frauen nachuntersucht werden. Vergleichen wir diese Zahlen wiederum mit den Haupt-Statistiken des Schrifttums, so überwogen bei CLARKE und ROBINSON (1956) ebenfalls die Männer im Verhältnis 2,4 : 1. Das wird auch in der Handbuchdarstellung von FRYKHOLM bestätigt. Hier sind Männer mindestens doppelt so häufig vertreten wie Frauen. Bei RILEY et al. war dagegen das Verhältnis etwa gleich (46 Männer,47 Frauen). In einem anderen deutschen Kollektiv

Tabelle II


DAUER DER VORGESCHICHTE
Jahre
0.5
1
2
3
4
5
6
>6
Gesamtkollektiv
Nachuntersuchte Pat.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 Zahl der Pat.

(GROTE et al.) fanden sich 123 Männer und 89 Frauen. Bei BRAIN et al.(1952) war das Oberwiegen der Männer - allerdings in einer nicht-operativen Statistik - ebenfalls sehr deutlich mit 31 : 14. Ähnlich lag in der operativen Statistik von GUIDETTI u.FORTUNA (1959) das Krankengut mit 35 Männern und 15 Frauen, bei RICARD u.MASSON (1951) mit 14 Männern und 10 Frauen, ja bei PAYNE und SPILLANE sogar mit 18 Männern und 3 Frauen deutlich im gleichen Prädilektions-Verhältnis der Männer.

Woher diese z.T. sehr erheblichen Unterschiede in der Geschlechtsverteilung kommen, konnten wir aus den Arbeiten nicht entnehmen.

Dauer der Vorgeschichte: (Tab. II)
Die Anamnesedauer betrug in mehr als der Hälfte aller Patienten unter 2 Jahre, bei 11 Patienten nur bis zu einem halben Jahr. Die längste Anamnese lag in einem Fall bei 9 Jahren. Versucht man allerdings - wie das BRAIN vorbildlich gemacht hat - den Beginn der Erkrankung festzulegen, so lag er bei der grössten Zahl der Patienten damals zwischen dem 45. und 55. Lebensjahr. Die durchschnittliche Anamnesedauer wurde bei FRYKHOLM mit 1 - 5 Jahren angegeben, wobei er extreme Schwankungen zwischen einem Monat und 11 Jahren erwähnte. Das entspricht in etwa auch den Ergebnissen bei unserem Kollektiv.

Bei GUIDETTI hatten 19 Fälle eine Vorgeschichte von 1 - 6 Monaten, 17 von 7 Monaten bis 1 Jahr, 9 von 1 - 5 Jahren und nur in 3 Fällen lag die Vorgeschichte über 5 Jahre. Bei NORTHFIELD (1955) schwankte die Durchschnittsdauer der Er-

krankung zwischen 3 Wochen und 5 Jahren, mit einem Mittel von 3 Jahren.

Initialsymptome:

Wir haben versucht, unsere Ergebnisse an den Einteilungen der Literatur zu orientieren und fanden am aufschlussreichsten die Tafel von CLARKE u.ROBINSON(1956).Bei unseren Patienten fanden sich

Motorische Symptome in einem Bein	11 (5)
Motorische Symptome in beiden Beinen	7 (4)
Objektiv/subjektive Sensibilitätsstörungen an Armen und Händen	8 (5)
Schwäche und Parästhesien, ob.Extrem.	2 (1)
Nackenschmerzen, Schulterschmerzen	4 (4)
Objektiv/subjektive Sensibilitätsstörungen in Gesäß, Kreuz und Beinen	4 (2)
Schwäche und Parästhesien, unt.Extrem.	2 (1)
Lhermitte'sches Zeichen	3 (1)
Parese in einem Arm	3 (1)
Sensibel/motorische Tetrasymptome (Symptome in 4 Extremitäten)	3 (2)
Kloni, Faszikulationen	2 (1)
	49 (27)

Auch FRYKHOLM hat die Einteilung von CLARKE übernommen und von seinen 120 Fällen die Daten, wenn auch in Prozentzahlen angegeben. Wir haben diesen Werten von FRYKHOLM unsere eigenen, ebenfalls auf Prozenten berechnet, gegenübergestellt. Danach ergibt sich folgendes Bild:

	FRYKHOLM	Eigene Beobachtungen	
		Alle Pat.	Nach Untersuchung
Motorische Symptome in einem Bein	27,5 %	26,4 %	15,5 %
Motorische Symptome in beiden Beinen	22,5 %	16,8 %	14,8 %
Objektiv/subjektive Sensibilitätsstörung in Armen und Händen	19,2 %	21,2 %	15,5 %
Schmerzen in Nacken,Schultern,Armen	18,3 %	9,6 %	14,8 %
Objektiv/subjektive Sensibilitätsstörungen in den Beinen	4,2 %	9,6 %	7,4 %
Lhermitte'sches Zeichen	5,0 %	7,2 %	3,7 %
Paresen in einem Arm	3,3 %	7,2 %	3,7 %
Tetra-Syndrome	-	ca. 7,2 %	7,4 %
Kloni, Faszikulationen	-	ca. 4,8 %	3,7 %

Solche Prozentzahlen sind wegen der kleinen Zahl eigentlich statistisch nicht erlaubt; sie geben aber gegenüber der Angabe von FRYKHOLM wenigstens einen allgemeinen Aufschluss überdie Unterschiede im Krankengut.

Ein Vergleich mit dem Krankengut von GROTE et al., von VERBIEST und von GUIDETTI war leider nicht möglich, weil dort detaillierte Angaben fehlen. BRAIN et al. hingegen haben in einer Tabelle die Initialsyndrome ihrer Patienten folgendermassen aufgegliedert:

Bei 43 Patienten

Schmerzen im Nacken		4	
	in einer Schulter	4	
	in einer oberen Extremität	10	
	in beiden oberen Extremitäten	1	23
	in der Brust	2	
	in den Beinen	2	
Parästhesien in einer oberen Extremität		8	
	in beiden oberen Extremitäten	8	17
	in beiden unteren Extremitäten	1	
Schwäche in einer oberen Extremität		5	
	in beiden oberen Extremitäten	4	21
	in einer unteren Extremität	5	
	in beiden unteren Extremitäten	4	
	in allen vier Extremitäten	3	
Vasomotorische Symptome in den oberen Extremitäten		1	

(Da das Syndrom manchmal mit mehreren der obengenannten Symptome begann, ist die Gesamtsumme grösser als die Patientenzahl.)

E. AUFNAHMEBEFUNDE

1. Röntgenbefunde:

Veränderungen im Röntgennativbild der Halswirbelsäule fehlten nur bei 4 (2) Patienten, bei 3 (2) bestanden minimale Veränderungen, die vorwiegend als "kleine Randzacken" beschrieben waren. Alle übrigen 42 (23) Patienten boten ausgeprägte bis schwerste Veränderungen im Sinne einer Spondylosis deformans, Spondylarthrosis bzw. Osteochondrose mit Randzackenbildung. In den meisten Fällen wurde auch eine Fehlhaltung der HWS festgestellt (Steilstellung, Kyphose) und

in je einem Fall kam dazu noch eine Osteoporose sowie ein Deckplatteneinbruch. Die Höhe der Veränderungen im Nativröntgen bild entsprach mit wenigen Ausnahmen annähernd (Varianz 1.WKH) den Befunden bei der Operation (s.S. 38).

In der Literatur wird merkwürdigerweise auf diesen Punkt relativ wenig Bezug genommen. In dem sonst so grundlegend abgefassten Kapitel von FRYKHOLM findet sich überhaupt keine Angabe über die Höhe der Röntgenveränderungen der HWS. Bei GUIDETTI dagegen gibt eine Tabelle sehr guten Aufschluss über diese Daten. Danach fand sich die Hauptmasse der Veränderungen (16 einseitige, 18 mehrfache) in Höhe von C 5/6, in einer gleich hohen Zahl, nämlich 18 mal, waren die Veränderungen mehrfach vertreten; ausserdem fanden sich Veränderungen auch in C 4/5, einfache Veränderungen waren dort nur in 4 Fällen vorhanden. Mehrfache Befunde waren gehäuft (8 Fälle) auch in C 3/4 beobachtet worden. In allen übrigen Höhen kamen ein- oder mehrfache Abartigkeiten im Röntgenbild nur in wenigen Fällen vor.

RILEY gibt eine gewisse Vorstellung der Höhe der Veränderungen durch Angabe der "fusionierten" Segmente; er hatte in Höhe C 3/4: 3 Fälle; in Höhe C 4/5: 10 Fälle; in Höhe C 5/6: 31 Fälle und in Höhe C 6/7: 26 Fälle, insgesamt 70 Fälle.

Demgegenüber machen BRAIN, NORTHFIELD and WILKINSON (1952) folgende Angaben (ihre Tabelle II):

	C 2/3	C 3/4	C 4/5	C 5/6	C 6/7	C 7/D 1
Röntgenbefund	1	17	17	22	11	--
Myelographie	3	19	14	14	10	--
Diskusprolaps (einzeln)	--	7	5	3	3	--
(multipel)	5	13	14	15	11	1

KUHLENDAHL und FELTEN (1956) berichteten über 29 Fälle sekundärer segmentaler Rückenmarksschädigung mit cervicalem Sitz (s.ihre Tabelle 2); dort zeigten sich folgende Segmente befallen:

C II/III..... 1
C III/IV..... 5
C IV/V..... 4
C V/VI..... 8
C VI/VII..... 6
C VII/Th I..... 2
Th I/II..... 1

1 Fall hatte multiple Veränderungen, 6 ihrer Fälle wurden nicht operiert.

SÄKER (1952) gab in seiner Arbeit die folgenden Prozentsätze der Röntgenveränderungen+)

+) Stärkegrade:

0	keine Abweichungen
+	Geradhaltung
++	leichte osteochondrotische Veränderungen
+++	stärkere osteochondrotische Veränderungen
++++	massive osteochondrotische Veränderungen

Stärke der Osteochondrose einzelner Bandscheiben bei 22 Patienten mit ++++ Halswirbelsäulen-Osteochondrose

Bandscheibe	++	+++	++++
3/4	8	12	2
4/5	12	5	3
5/6	1	9	12
6/7	2	7	13

Ausdehnung der Osteochondrose über die Halswirbelsäule nach Alter und Prozenten

Bandscheibe	Jahrzehnt um 45	60	75
3/4	18	17	50
4/5	20	28	46
5/6	56	66	82
6/7	44	59	78

Osteochondrosebefall der Halswirbelsäule nach Alter und Stärke in Prozenten

Grad der Osteochondrose	Jahrzehnt um 45	60	75
0	10	10	0
+	6	4	0
++	64	40	8
+++	20	42	58
++++	0	4	34

Er zitiert auch aus der Literatur die folgende Tabelle:

Spondylosis deformans nach Alter und Prozenten

Jahrgang	JUNGHANNS männlich	JUNGHANNS weiblich	LIECHTY	REISCHAUER
30 - 40	36,3	31,8	--	2
40 - 50	77,8	61,3	50	16
50 - 60	93,2	83,9	75	40
60 - 70	95,2	90,6	95	48
70 - 80	97,3	95,2	--	48

Säker stellte dann abschliessend fest: Die Osteochondrose als Systemerkrankung befällt die Halswirbelsäule im 5. Dezenium in 80 - 90 % und im 8. Dezenium in 100 % aller Menschen; sie nimmt mit dem Alter an Stärke und Ausdehnung zu. Beschwerden in irgendeiner Form bekommen jedoch im groben Durchschnitt nur 30 %. Unter den 70 % stets beschwerdefreien Patienten dominierten die "vegetativ Stabilen", unter den 30 % mit Beschwerden Behafteter dagegen die "neurasthenischen" Patienten.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass nur grobe positive pathologische Befunde des Nativbildes und diese wieder in Korrelation zu entsprechenden klinischen Syndromen einen Aufschluss über die Indikationsstellung zur Operation geben können. Denn es gibt schwerste Veränderungen der HWS, die zwar zu einer mechanischen Behinderung der Bewegungen führen, die aber ohne jeden Einfluss auf das Rückenmark oder die Wurzeln bleiben, d.h. ohne Myelopathie oder Rhizopathie. Die Stärke der mechanischen Behinderung ist also nicht alleine ausschlaggebend.

2. Örtlicher Befund:

Die Druck- und Klopfbefunde an der HWS wurden bei der Aufnahme des Patienten untersucht. Dadurch hoffte man, die Höhe etwaiger Wirbelsäulenveränderungen zu erfassen.
In unseren Fällen hat sich in den Unterlagen nur bei 10 Patienten ein Hinweis auf eine "Druckempfindlichkeit der HWS", allerdings ohne genaue Angabe der Höhe der entsprechenden Wirbel, gefunden. Das ist ein Mangel, denn normalerweise lässt sich die Höhe leicht bestimmen, wenn man davon ausgeht, dass die "Vertebra prominens" im allgemeinen zum Wirbel C 7 gehört.

3. Ausgelöste sensible Symptome: das Lhermitte'sche Symptom oder Nackenbeugezeichen.

Als Lhermitte'sches Symptom bezeichnet man das von diesem Autor bei der Multiplen Sklerose beschriebene Phänomen, dass eine Kopfbeugung zu rieselnden Parästhesien in Schultern, Armen und evtl. im übrigen Körper, wie z.B. den Beinen, führt. Dieses Lhermitte'sche Symptom wird aber auch bei andersartigen Er-

krankungen, z.B. bei den chronischen Myelopathien gelegentlich festgestellt. Es fand sich in unserem Kollektiv bei 3 (2) Patienten.

Das Lhermitte'sche Symptom wird heute im allgemeinen auf eine mechanische Einwirkung auf die Hinterstrangskerne von GOLL und BURDACH bezogen, die entweder durch Zug oder durch narbige Verwachsung oder schliesslich durch direkte Herdbildung - wie bei der MS in diesem Gebiet - "gereizt" werden können. Man müsste sich das dann so vorstellen, dass eine Längszerrung des Rückenmarks - wie sie bei der Kopfbeugung entsteht - im Herdgebiet die sensiblen Neurone stimuliert.

In der Differentialdiagnose dieses Symptoms ist daran zu denken, dass ähnliche Kribbelparästhesien auch bei Kopfbeugung ausgelöst werden können, wenn Tumoren - z.B. Neurinome - im Gebiet der oberen HWS liegen. Es wird weiter in der cerebralen Traumatologie in den ersten Monaten nach parieto-occipitalen Schussverletzungen gesehen (MONZER, 1935).

Derartige Kribbelparästhesien können auch als Hirndruckzeichen bei cerebellarem Druckkonus auftreten, wenn der Hirndruck akut verstärkt wird, z.B. bei Pressen oder anderen Formen des Valsalva-Phänomens (z.B. Defäkation).

Es scheint uns aber nicht angängig, unter das Lhermitte'sche Symptom alle Formen einer ausgelösten subjektiven sensiblen Störung einzubeschliessen, d.h. zum Beispiel die erwähnten Kribbelparästhesien, die bei Husten und Niesen auftreten.

In unserem Kollektiv bestanden derart ausgelöste Parästhesien

in zusätzlich 3 (1) Fällen.

4. Allgemeine motorisch-sensible Symptome:

a) Motorische Störungen:

Unteres Monosyndrom+)	-
Unteres Parasyndrom	10 (5)
Unteres Trisyndrom	7 (1)
Oberes Monosyndrom	3 (3)
Oberes Parasyndrom	1 (1)
Tetrasyndrom	11 (7)

b) Tetrasyndrom mit sensiblem Querschnitt beiderseits 13 (8)

Tetrasyndrom mit sensiblem Querschnitt einseitig 2 (-)

Hemisyndrom 1 (1)

Brown-Sequard-Syndrom 1 (1)

Zusätzlich bestanden noch bei 6 (3) Patienten aus den Gruppen unter a) sensible Querschnitts-Symptome beiderseits, bei 2 (o) Patienten lagen sie nur auf einer Seite. Schliesslich wurden in 7 (2) Fällen bandartige, in 8 (4) Fällen radikuläre sensible Störungen beobachtet. Bei einigen Patienten fanden sich oft noch unsystematische sensible Störungen. Sie werden im einzelnen hier nicht erwähnt.

Ausserdem wurden noch beobachtet:

Atrophien		bei 7 (5) Patienten
Kloni		bei 26 (12) Patienten
Faszikulationen		bei 1 (-) Patienten
Blasenfunktionsstörungen		bei 12 (5) Patienten
Darmstörungen		bei 11 (5) Patienten
Pyramidenbahnzeichen	1	bei 6 (3) Patienten
"	2	bei 26 (10) Patienten
Parästhesien		bei (13) Patienten

+) Unter "Monosyndrom" verstehen wir den Befall nur einer Extremität, unter "Parasyndrom" den beider entsprechender Extremitäten.

DIECKMANN (1969) gibt die folgende Tabelle über die bei 75 Patienten gesehenen neurologischen Befundabweichungen:

Neurologische Befundabweichungen	
Hirnnerven	
Nystagmus	35
St.P.,Papillenunschärfe	3
Trigeminus	7
Fazialis	2
Statoakustikus	8
Glossopharyngikus	5
Rekurrens	8
Akzessorius	6
Hypoglossus	9
Spastische Symptome	
Tetraspastik	15
Hemispastik	12
Paraspastik (Beine)	4
Monospastik	1
Isolierte Muskelatrophien	3
Schlaffe Parese (ob.Gliedmassen)	3
Sensibilitätsstörungen	
alle Qualitäten	10
Hypästhesien	7
Hypalgesie und Thermhypästhesie	13
Stereohypästhesie der Hände	9
Kinästhesie	11
Koordinationsstörungen	
zerebelläre Gangataxie	31
Dysmetrie und Dysdiadochokinese	9
Dysarthrien	
zerebellär	11
bulbär	5
Horner-Syndrom	3
Oligophrenien	7

5. Obrige pathologische Symptome:

Sensible Symptome im Gebiet des Trigeminus: Die merkwürdige Tatsache, dass es zu Kribbelparästhesien im Trigeminus kommt, hat bisher in der Literatur noch keine genaue Untersuchung gefunden. In unseren Fällen fanden sich viermal derartige Parästhesien mit Kribbeln und Taubheit (3 nachuntersucht), die nach der Operation verschwanden.

Die Pathogenese ist noch nicht klar. Es wäre möglich, dass es sich um eine Einwirkung auf die spinale Trigeminuswurzel handelt, allerdings liegen über deren Höhe in der Literatur ganz verschiedene Angaben vor. So spricht WECHSLER (1958) davon, dass sie bis C 2, BRODAL (1959) dass sie bis D 3 herabreicht. FOERSTERs Lehre war, dass sie bis C 5 heruntergeht, er muss diese Angabe wohl auch auf ähnliche operative Beobachtungen gestützt haben.

ELVIDGE und LI (195o) berichten über einen Fall von Cornealanästhesie bei Diskusprolaps C 4/5. Nach der Operation war die Sensibilität der Cornea wesentlich verbessert.

In unserem Kollektiv fand sich dieses Symptom in einem Fall (36).

Ein Nystagmus fand sich in unserem Kollektiv merkwürdigerweise in 11 Fällen, obwohl FRYKHOLM dieses Symptom als "sehr selten' bezeichnet. Er definiert es mit BOOTH (1952) als Zeichen einer Affektion der spino-cerebellären Bahnen.

Eine Fazialisparese wurde merkwürdigerweise ebenfalls im

Zusammenhang mit cervikaler Spondylose schon von EXNER (1954) erwähnt. Siefand sich bei uns in 6 Fällen, war allerdings sehr leicht. Eine Erklärung zu geben fällt schwer.

Es lässt sich nachträglich nicht mehr beurteilen, wie weit durch erfahrene Neurologen eine konstitutionelle mimische Schwäche, die ja gar nicht selten ist, ausgeschlossen wurde.

Anisokorien fanden sich in 4 (2) Fällen. Sie werden übrigens von FRYKHOLM nicht erwähnt.

Man muss sie sich wohl durch eine Affektion der cervikalen Sympathikusbahn erklären, zumal in je einem unserer Fälle auch ein komplettes und angedeutetes Horner'sches Syndrom gefunden wurde.

Als weitere Symptome wurden von FRYKHOLM eine Dysphagie (BAUER,1953) bzw. pharyngeale Parästhesien (TERRACOL,1927) erwähnt, die aber in unseren Fällen nicht vorkamen, ebenso wenig wie das von diesem Autor erwähnte progressive Konfusionssyndrom mit Gedächtnisstörungen (PUTNAM,1939; YUHL et al.,(1955).

6. Liquor cerebrospinalis:

a) Bei der quantitativen Liquor-Eiweiß-Diagnostik war bei uns in 36 (21) Fällen der Liquor normal, in 9 (5) Fällen leicht erhöht (40-100 mg%) und nur in 2 (1) Beobachtungen über 100 mg%. In weiteren 2 Fällen waren die Ergebnisse nicht notiert. 5 mal (3) war bei den Fällen mit leichter Eiweißerhöhung auch eine albumino-cytologische Dissociation vorhanden.

GUIDETTI und ebenso BRAIN fanden bei 40 untersuchten Patienten 10 mal eine Dissoziation. YUHL beobachtete in 15 von 30 Fällen eine Eiweiß-

erhöhung, jedesmal mit einer cyto-albuminologischen Dissoziation. MUMENTHALER sah von 21 Patienten nur bei 10 Patienten eine Liquor-Eiweißerhöhung; davon hatten 8 medulläre Symptome, 1 radikuläre Symptome bei Prolaps und 1 radikuläre Symptome bei Spondylose. Im Patientengut von BEKS und PENNING (1964) hatte die Hälfte der Patienten ein erhöhtes Liquor-Eiweiss. PESERICO et al. (1962) beobachteten bei 47 untersuchten Patienten 25 mal eine Eiweißerhöhung von 45 - 100 mg% und 10 mal über 100 mg%. STOOPS und KING (1962) fanden bei 42 untersuchten Patienten 10 mal eine Erhöhung von 40 - 50 mg% und 18 mal eine Erhöhung über 50 mg% (Höchstwert: 220 mg%). Bei PAYNE und SPILLANE war eine Liquor-Eiweiß-Erhöhung 5 mal bei 23 untersuchten Patienten vorhanden, bei CLARKE und ROBINSON in knapp der Hälfte etwas erhöht, aber auch hier fanden sich nur bei 3 Patienten Werte zwischen 100 und 120 mg%.

b) Die Zellzahl war in 13 (9) Fällen pathologisch, dabei bestand einmal eine Erhöhung über 110/3 Zellen.

c) Das Ergebnis des Queckenstedt'schen Versuchs war leider nur in 5 Fällen in den Krankenblättern vermerkt worden, er kann daher hier nicht berücksichtigt werden.

FRYKHOLM weist darauf hin, dass bei CLARKE und ROBINSON in 2 Fällen ein totaler Liquorstop gefunden wurde, in 15 der 120 Fälle eine relative Blockade und bei weiteren 10 Fällen entstand eine totale Blockade nur bei Ventral- und Dorsal-Flexion der HWS. GUIDETTI fand bei seinem Kollektiv in 30 Fällen mit Routine-Manometrie 8 mal einen partiellen Block. Von 10 weiteren Patienten sah er einen partiellen Block in Mittelstellung in 2 Fällen, in Extensionsstellung der HWS in 5 Fällen. BRAIN et al. beobachteten bei 8 von 40 Fällen einen totalen oder partiellen Stop, MUMENTHALER in 7 von 21 Fällen eine Behinderung im Queckenstedt'schen Versuch. BEKS und PENNING sahen bei 20 untersuchten Fällen 5 mal eine Behinderung schon in Mittelstellung, 9 mal erst in Extensionsstellung. CRANDALL und BATZDORF (1966) beschrieben in ihrem Kollektiv von 47 Patienten 26 mal einen partiellen und 1 mal einen kompletten Block.

7. Myelographie:

Bei allen unseren Patienten wurde eine Myelographie durchgeführt.

1. Bei 32 (17) Patienten wurden Pantopaque ((3) Duroliopaque)-Myelographien durchgeführt. Es ergaben sich dabei folgende Befunde:

Ohne pathologischen Befund	3 (1)
Behinderung des Kontrastmittelflusses	8 (4)
Inkompletter Stop	12 (6)
Kompletter Stop	9 (6)
Gesamt	32 (17)

2. Bei 17 (10) Patienten wurden Luft-Myelographien ausgeführt, die folgende Ergebnisse brachten:

Ohne pathologischen Befund	4 (1)
Pathologische Einengung der Luftsäule	13 (9)
Gesamt	17 (1o)

Insgesamt hatten bei der Myelographie also nur 7 (2) Patienten keinen pathologischen Befund.

YUHL gibt in seinem Patientengut bei der Myelographie 32 pathologische Befunde an (Füllungsdefekte mittelständig). Er schlüsselt diese noch näher auf:

Einzeldefekt	2 Fälle
Mehrfachdefekte	30 Fälle
Dabei lagen diese	5 mal über 2 Wirbelkörperhöhen
	19 mal über 3 Wirbelkörperhöhen
	6 mal über 4 Wirbelkörperhöhen

Folgende Höhen waren betroffen:

C 3/4	9
C 4/5	22
C 5/6	31
C 6/7	27
C 7/D 1	4

(Es soll dabei keine Beziehung bestanden haben zwischen der Grösse des Defektes und der Häufigkeit von Protusionen oder beim Vergleich mit einfachen Röntgenbildern.)

MUMENTHALER gibt an, dass in seiner Serie von 21 operierten Patienten 17 mal eine Myelographie durchgeführt wurde (11 mal Lipiodol, 6 mal Pantopaque). Bei den Lipiodol-Myelographien wurde 10 mal ein Stop diagnostiziert, davon entsprachen allerdings nur 4 Befunde den bei der Operation gefundenen Höhen. Von den 6 Pantopaque-Myelographien korrelierte nur eine (!) mit dem Operationsbefund.

Vergleicht man in unserer Untersuchung die Nativ-Röntgenbilder und Myelographien mit dem Operationsbefund, so zeigt die Myelographie eindeutig besser als eine einfache Röntgenaufnahme einen pathologischen Prozess. Allerdings wich in unseren Untersuchungen die Höhenlokalisation häufig um einen Zwischenwirbelraum vom Operationsergebnis ab. Das mechanische Hindernis konnte dabei höher oder tiefer liegen.

F. DIFFERENTIALDIAGNOSE.

FRYKHOLM und GUIDETTI weisen darauf hin, dass die discogene Myelopathie als eine der häufigsten Rückenmarksaffektionen beim Menschen jenseits des 50. Lebensjahres zu betrachten ist. Eine Verwechselung mit anderen Krankheitszuständen sei aber leicht möglich. Dafür wären die folgenden Bilder in der Differentialdiagn zu berücksichtigen:

1. Amyotrophische Lateralsklerose (ALS): Das typische Bild der ALS wird sich immer von dem der chronischen Myelopathie unterscheiden lassen. Typisch ist der Beginn mit einer auffälligen

Atrophie der kleinen Handmuskeln bei gleichzeitigem Faszikulieren sowie einer Schädigung der langen motorischen Bahnen, d.h. mit Hyperreflexie, Kloni, pathologischen Reflexen. Kommt dazu noch ein Befall auch der Hirnnerven, so ist das Bild der ALS leicht zu diagnostizieren. Die Anfangsstadien der ALS aber sehen oft nicht lehrbuchmässig aus. Sie beginnen z.B. etwa mit dem Syndrom der spastischen Spinalparalyse, d.h. einer beiderseitigen Schädigung der Pyramidenbahnen in den unteren Extremitäten, einem Symptom, das auch bei den chronischen Diskopathien auftreten kann. In dieser Zeit brauchen die oberen 6 Cervikalsegmente kaum geschädigt zu sein, Faszikulieren ist dann noch nicht deutlich. Allerdings kommt bei den cervicalen Diskopathien fast immer irgendein Symptom von den Armen dazu, so dass dadurch die Differentialdiagnose erleichtert wird.

Ein eindeutiges differentialdiagnostisches Merkmal ist das Auftreten von Sensibilitätsstörungen. Diese sind bei der ALS absolut ungewöhnlich und würden eher für die cervicale Myelopathie sprechen. In unserem Krankengut wurde die Verdachtsdiagnose der ALS in der Differentialdiagnose niemals ernsthaft diskutiert.

2. Encephalomyelitis disseminata / Multiple Sklerose: Die spinale Form der MS ohne cerebralen Befall kann leicht einmal ähnliche Bilder hervorrufen wie sie bei der chronischen Myelopathie gefunden werden. Es können dabei die Schäden auch halbseitig stärker ausgeprägt sein, es können starke subjektive und auch leichte objektive Sensibilitätsstörungen vorkommen, ebenso wie auch das Lhermitte'sche Zeichen. Es

kann auch eine relativ gleichmässige Progression der Multiplen Sklerose ohne Schübe stattfinden. In diesem Stadium steht gelegentlich zur Differentialdiagnose a) die eben beschriebene Form der Encephalomyelitis disseminata und b) die chronische cervicale Myelopathie.

Für die MS spricht in jedem Falle a) das dort gewöhnlich niedrigere Krankheitsalter, der grösste Teil der Krankengeschichten beginnt bereits vor oder um das 20. - 30. Lebensjahr; b) der schubförmige Verlauf; c) jede Symptomatologie, die oberhalb der Cervicalsegmente liegt, insbesondere der häufig vorkommende Nystagmus, eine temporale Abblassung der Papillen, cerebelläre Zeichen etc.

Grobe Bilder der MS werden wohl niemals zur Differentialdiagnose gegenüber der chronischen Myelopathie anstehen, da dort die meisten cerebellären Schäden so deutlich sind, dass sie für die MS sprechen. Aber bei einer starken halbseitigen Ausbildung einer spastischen Hemiparese bei leichtem Befall der Gegenseite kann die Differentialdiagnose schwierig sein, wenn nicht Zeichen der nukleären oder radikulären Beteiligung der Cervicalsegmente vorkommen, die gegen die MS sprechen. In solchen Fällen bietet oft die Elektrophorese des Liquors mit der pathologischen Gamma-Bande mit grosser Wahrscheinlichkeit einen Hinweis auf das Bestehen einer MS. Die von FRYKHOLM genannten hochgradigen Sphinkterstörungen bei der MS sowie eine dort angeblich raschere Entwicklung der Sensibilitätsstörungen als bei der diskogenen Myelopathie scheinen uns nicht voneiner grossen Aussagekraft. Das

Lhermitte'sche Symptom war nicht so selten auch bei der chronischen cervicalen Myelopathie zu finden - wenn auch dort auf einige Wurzeln beschränkt ! - seine Aussagekraft ist daher eingeschränkt.

In zwei eigenen Fällen, von denen einer nach drei, einer nach sieben Jahren starb, war durch die Operation eine sichere Besserung nicht eingetreten. Es wurde daher bereits im Entlassungsbefund diskutiert, ob nicht die Symptome auch durch eine Encephalomyelitis disseminata hervorgerufen sein könnten, obwohl ein operabler Prolaps tatsächlich vorgelegen hatte. Ohne Autopsiebefund lässt sich zu dieser Frage keine Stellung nehmen.

Wir werden unten noch sehen, dass tatsächlich nicht so selten die Frage entsteht, ob die Symptome tatsächlich durch massive mechanische Halswirbelsäulenveränderungen hervorgerufen werden? Oder handelt es sich in solchen Fällen um zwei koordiniert bestehende Erkrankungen, eine Multiple Sklerose bei gleichzeitig sehr erheblichen degenerativen Halswirbelsäulenveränderungen? Diese differentialdiagnostische Frage konnte für die obengenannten zwei Fälle unseres Krankengutes nicht entschieden werden. Sie lebten nicht lange genug, um eine aufschlussreiche Katamnese zu haben, eine Autopsie wurde unseres Wissens nicht durchgeführt.

3. Die subakute kombinierte Strangerkrankung (funikuläre Myelose):
FRYKHOLM nennt hier als die charakteristischen Symptome für die Unterscheidung: die hyperchrome Anämie, gastrointestinale Störungen vom Typ der Achylie und die Hunter-Glossitis.

Er glaubt, dass in diesen Fällen ein der diskogenen Myelopathie ähnliches neurologisches Bild entstehen könnte.

Die Frage der Differentialdiagnose zu B_{12}-Avitaminosen trat in unserer Serie mehrfach auf, die deswegen trotz positiver Röntgenbefunde an der HWS nicht operierten Patienten sind in diesem Kollektiv natürlich nicht erschienen.

Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass das Vollbild, wie oben beschrieben, im ganzen heute seltener geworden ist. Hingegen geben leichte Bilder tatsächlich Anlass zu einer ernsthaften Diskussion der Differentialdiagnose. Hier findet man trotz positiven Schilling-Tests gar keine Veränderungen im Blutbild, so dass nur das neurologische Bild den Ausschlag geben kann. Es finden sich allerdings deutliche Unterschiede der Symptomatologie, eine Seitenbetonung ist im ganzen selten, Sensibilitätsstörungen sind stärker an den Beinen als an den Armen, haben eher Socken- und Strumpfform, es besteht distal eine hochgradige Hyperpathie mit besonders starkem Verlust der Vibrationsempfindung, und grobe Paresen sind eher selten und kaum je spastisch. Vielmehr findet sich bei ihnen eher eine Areflexie und deshalb ist besonders an den Unterschenkeln ein Spasmus nicht nachzuweisen.

Dazu kommt, dass infolge gleichzeitigen Bestehens von Veränderungen am 1. und 2. Neuron der Pyramidenbahn die Reflexe nicht immer übertrieben stark sein müssen, sondern im Gegenteil - wie schon oben bei der Spastizität erwähnt - auch

abgeschwächt sein können. Interessant ist, dass hier der PSR oft noch lebhaft ist, während der durch "lange" Neurone laufende ASR bereits abgeschwächt ist oder fehlt. Trotzdem sind gleichzeitig beiderseits Babinski-Reflexe nachweisbar. Dieser Punkt ist bei der Differentialdiagnose solcher forme fruste-Bilder zu berücksichtigen.

Wenn dann aber, wie in einzelnen Fällen, auch noch eine Ursache für eine B_{12}-Avitaminose bekannt ist, etwa eine Gastrektomie oder eine atrophisierende Magenschleimhauterkrankung oder schliesslich eine Resorptionsstörung in bestimmten Darmabschnitten, dann wird man ernsthaft die neurologischen Folgen einer B_{12}-Avitaminose differentialdiagnostisch erwähnen müssen.

Bei der chronischen Cervicalmyelopathie handelt es sich entweder um vorwiegend vaskulär bedingte Myelopathien oder um solche mit einer mechanischen Schädigung des Rückenmarks. Deshalb ist die Differentialdiagnose gegenüber einem echten Blastom - hier besonders gegenüber dem spinalen Neurinom oder Meningiom - oft nicht ganz einfach. Gelegentlich ist sogar eine Fehldiagnose nicht zu vermeiden. Hier gibt oft nur eine Kontrastmittelmyelographie den Ausschlag, wenn nicht - wie z.B. bei den Neurinomen - eine Vergrösserung des Foramen intervertebrale, dies besonders zwischen C_1 und C_2 bzw. C_2 und C_3 oder eine Verlagerung der A.vertebralis (s.FIELDS et al., 1972) eindeutig auf einen Tumor im Spinalkanal hinweist.

ARLINGHAUS (196o) hat in einer Doktorarbeit der Neurochirurgischen Universitätsklinik Köln betont, dass viele Halsmarktumoren lange Jahre verkannt wurden, weil in dieser Zeit eine Osteochondrose mit den Folgen der chronischen Myelopathie diagnostiziert wurde und deshalb die Behandlung konservativ blieb. Er gibt allerdings zu, dass Symptomatik und Verlauf von Halsmark- und Hirntumoren zeitweilig, dies besonders in der Anfangsphase, nur schwer vom cervicalen Vertebralsyndrom zu unterscheiden sind. Er betont schliesslich, dass insbesondere auch gegenüber gewissen Hirntumoren die Differentialdiagnose geführt werden muss.

So war z.B. auch im eigenen Fall Ne. eine Fehldiagnose gestellt worden, wie sich später bei der Autopsie erwies. Der Patient starb noch während der Krankenhausbehandlung an einem doppelseitigen Glioblastom, das von der einen Parietalregion durch die Mittellinie zur anderen herüberzog.
Die Daten des Krankenblattes ergeben, dass man anfangs gewisse Zweifel an der Diagnose einer cervicalen chronischen Myelopathie hatte. Sowohl Angiographie wie auch Ventrikulographie erschienen aber noch als normal, wenn auch im Nachhinein Zweifel an dieser Beurteilung der Röntgen-Kontrastbilder gezogen werden mussten, nachdem die Lage des Tumors bei der Autopsie bekannt geworden war.

Bei FRYKHOLM wird schliesslich auf die Möglichkeit der Fehldiagnose bei einer Syringomyelie, von GUIDETTI auf die Möglichkeit der Pachymeningosis cervicalis hypertrophicans hingewiesen, sowie auf eine Reihe von Missbildungen wie die basiläre Impression, die Arnold-Chiarische Missbildung usw.

Zusammenfassend ist festzuhalten: Jedesmal, wenn ausgeprägte Veränderungen bereits im Nativbild der Halswirbelsäule vor-

kommen und gleichzeitig ein charakteristisches Syndrom besteht, wird man die Differentialdiagnose gegen die erwähnten Krankheitseinheiten diskutieren müssen. Es kommt dann darauf an, durch genaue Kontrastmittel-Darstellung, d.h. Myelographie, zu beweisen, dass tatsächlich andere, mechanisch auf das Rückenmark wirkende Prozesse nicht vorliegen, wie etwa Tumoren. Auch muss das neurologische Bild mehr in seiner Färbung für die chronische cervicale Myelopathie sprechen als für irgend eines der anderen erwähnten Bilder. In den letzten Jahren hat man auch die Diskographie als nützliche Methode benutzt.

Trotzdem werden immer wieder Zweifel bestehen, ob die bestehende mechanische Behinderung des cervicalen Spinalkanals wirklich die Ursache der neurologischen Symptome ist. Man wird dann gelegentlich die Möglichkeit der Diagnose "ex iuvantibus" diskutieren müssen, d.h. der Probe-Laminektomie. Ob allerdings eine Laminektomie zumutbar ist, steht doch sehr zur Frage. Die heute daher bevorzugte Cloward'sche Operation führt meist zu wesentlich geringerer Gefährdung und Belästigung des Patienten. Sie könnte in solchen Fällen zumutbar und indiziert erscheinen, wo die Differentialdiagnose nicht sicher ist und wo andere konservative Möglichkeiten der Behandlung nicht erfolgreich waren.

Operation:

Die an den Kranken dieser Serie durchgeführte Operation bestand in einer sogenannten "cervicalen Myelolyse". Diese entsprach den Kahn'schen Vorschlägen. Es wurde eine Laminektomie durchgeführt sowie eine Durchschneidung der Ligamenta

Tabelle III

OPERATIONSBEFUND
(Nachuntersuchte Pat.)

Pat. Nr.	Diagnose	Höhe: C 1/2	2/3	3/4	4/5	5/6	6/7	7/D1
4	P				———	———		
5	P				———	———		
8	Querwulst					·····		
9						———		
10					———	———		
16					- - - -			
17					———	———		
18						- - - - - - -		
19				———				
20	Schnürfurchen	·····						
21					- - - -	- - - -		
23	Querwulst		·····					
25					- - - - - - -			
26	+Arachnitis spinalis				- - - - - - -			
29						- - - -		
34	+Myelopathie		- - - - - - -					
35	+ "					———		
36	+ "				- - - -			
38	"			- - - -				
40	"				- - - -			
41	"				- - - -			
42	"							
44	"		- - - - - - - - - -					
45	"			———	———	- - - - - - -		
47	Angedeut. Rm.-Atrophie							
48	P					———		
49	+Arachnitis spinalis				———			

Prolaps / Protusionen ———
Osteochondrotisch/Spondylotische Veränd. - - - - -
Anderes ·····

Tabelle IV

OPERATIONSBEFUND

(Nicht nachuntersuchte Pat.)

Pat Nr.	Diagnose	Höhe: C 1/2	2/3	3/4	4/5	5/6	6/7	7/D1
1				———				
2					----			
7							----	
11						———		
3			———	———	———	———		
6	Querwulst				.....	.....	.....	
12				----------	----------	----------		
15					———	———		
13					-------	-------	-------	
14				———	———			
39	Querwülste		.....	.....	.....	----		
22	o.B.			----				
24	o.B.							
27					-------	-------	-------	
28					-------	-------	-------	
30	Querwulst					.....	.....	
31	+Arachnit. Verwachs.				.....	.....	.....	
32					----			
33	Stufenbildung				.....	.....		
37	Myelopathie +Arachnitis spinalis				———	———		
43	Myelopathie							
46				———				

Prolaps/Protusionen ———

Osteochondrotisch/Spondylotische Veränd. - - - - -

Anderes .....

denticulata mit folgender Duranaht bzw. Duraplastik mit einem Flicken ("patch"). Die Operationen dauerten jeweils zwischen 1 und 4 Stunden und wurden bis auf die ersten drei Eingriffe im Jahre 1953 in Intubationsnarkose ausgeführt. Die Indikation zur Operation basierte im wesentlichen auf dem Befund des Myelogramms. Dieses wiederum war nur bei entsprechender klinischer Symptomatik oder einem verdächtigen Nativ-Röntgenbild durchgeführt worden. Bei der Operation wurden die folgenden Befunde erhoben:

a) Diskusprolaps bzw. -protrusion: in 18 Fällen, davon konnten 11 nachuntersucht werden.

b) Osteochondrotische bzw. spondylotische Rand- und Knochenwülste, Knochensporne, Randzacken: in 22 Fällen, davon wurden 12 Patienten nachuntersucht.

c) Querwülste bzw. Stufenbildung: in 6 Fällen, davon wurden 3 Patienten nachuntersucht.

Mit Querwulst wurde eine spornförmige Hyperostose in der ganzen Breite des Diskus benannt. Diesem Terminus entsprach auch der der "Stufenbildung".

In einem Falle wurde trotz des Myelogramms und eines verdächtigen Nativbildes keine mechanische Behinderung des Rückenmarkes gefunden. In diesem Falle handelt es sich mit Wahrscheinlichkeit um eine "Röntgen-Strahlenspätnekrose" (bei Kehlkopfkrebs).

In zwei Fällen wurde ein pathologischer Befund trotz Myelogramms und verdächtigem Röntgenbild nicht gefunden.

(Tab.III und IV)

Zusätzliche pathologische Befunde: In 4 (2) Fällen wurden zusätzlich zu der mechanischen Behinderung durch die Folgen des Prolapses noch Arachnitiden gesehen. Das Rückenmark wurde hier von den Verwachsungen befreit.

Höhe der Veränderungen an den Wirbelkörpern:

a) Diskusprolaps/ -protrusion[+]:

C 5/6:	8 Patienten, davon 7 nachuntersucht
C 4/5:	5 Patienten, davon 2 nachuntersucht
C 6/7:	5 Patienten, davon 4 nachuntersucht
C 2-6:	2 Patienten (einer konnte leider nicht nachuntersucht werden, bei dem anderen waren mehrere Segmente befallen)

b) Osteochondrose/ -spondylose:

C 5/6:	11 Patienten, davon 5 nachuntersucht
C 6/7:	9 Patienten, davon 4 nachuntersucht
C 4/5:	3 Patienten, davon 2 nachuntersucht
C 3/4:	2 Patienten, davon 2 nachuntersucht[++]

c) Querwülste / Stufenbildung:

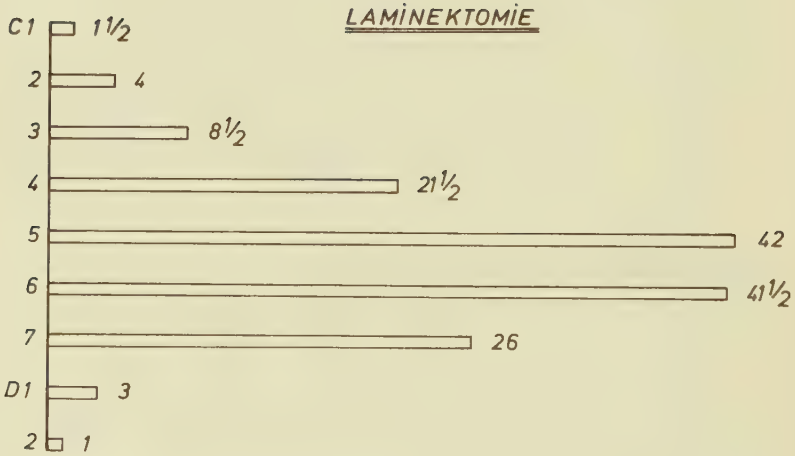
C 5/6:	2 Patienten (0 nachuntersucht)
C 6/7:	2 Patienten, davon 1 nachuntersucht
C 4/5:	1 Patient (keine Nachuntersuchung)
C 2/3:	1 Patient, nachuntersucht
C 3/4:	2 Patienten, davon 1 nachuntersucht[+++]

+) Eine Entfernung des Diskus wurde hier nur in 3 Fällen vorgenommen; sonst hatte die Laminektomie und die Lösung der Ligamenta denticulata bereits eine ausreichende Entlastung des vorgetriebenen Rückenmarks bewirkt.

++) Hier waren 9 Patienten eingeschlossen, bei denen mehr als 1 Segment befallen war. Jedes befallene Segment ist in den Daten einzeln aufgeführt.

+++) 2 Patienten hatten mehr als zwei pathologisch veränderte Disci, die wiederum in den entsprechenden Zahlen enthalten sind.

Tabelle V



Zusätzlich wurde neben der Myelopathie eine Einengung des Foramen intervertebrale in 16 Fällen beobachtet (Nachuntersuchung von 8 Patienten). Bei 5 (4) dieser Patienten wurde zusätzlich eine Wurzelentdachung (Facetektomie) vorgenommen.

Bei allen Patienten wurde eine Myelolyse (Laminektomie mit Durchtrennung der Ligamenta denticulata) durchgeführt. Dabei wurden folgende Bögen entfernt(s.auch Tab. V):

C 1	in 1 1/2[+)]	(1 1/2) Fällen
C 2	in 4	(3) Fällen
C 3	in 8 1/2	(4 1/2) Fällen
C 4	in 21 1/2	(9 1/2) Fällen
C 5	in 42	(21 1/2) Fällen
C 6	in 41 1/2	(22 1/2) Fällen
C 7	in 26	(10 1/2) Fällen
D 1	in 3	(2) Fällen
D 2	in 1	(-) Fall

Die am häufigsten betroffenen Segmente waren also C 4 - C 7!

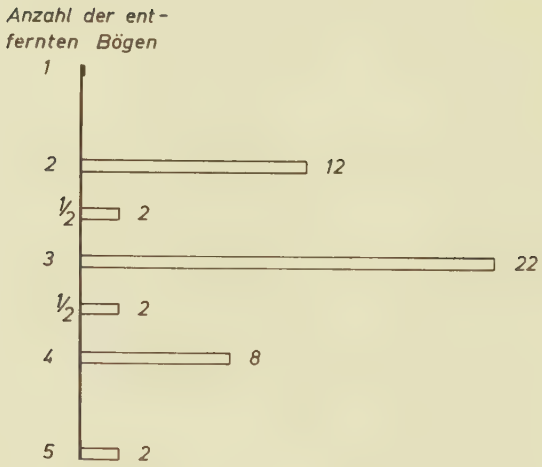
Die Durchschneidung der Ligamenta denticulata erfolgte in dem entsprechenden Operationsgebiet, dabei wurden jeweils durchtrennt:

2 Ligamenta denticulata in	(3) Fällen
3 Ligamenta denticulata in	(1) Fall
4 Ligamenta denticulata in	(8) Fällen
5 Ligamenta denticulata in	(-)
6 Ligamenta denticulata in	(9) Fällen
7 Ligamenta denticulata in	(1) Fall
8 Ligamenta denticulata in	(1) Fall

In 4 Fällen konnte nicht ermittelt werden, wieviele lig. durchtrennt wurden.

+) Die Bezeichnung "1/2" soll angeben, dass hier nur ein halber Bogen entfernt wurde.

Tabelle VI



Es wurden bei der Operation 1 1/2 bis maximal 5 Bögen entfernt. Am häufigsten wurden 3 Bögen entfernt. Im folgenden soll eine genauere Aufstellung gegeben werden (s.auch Tab.VI):

1 1/2 Bögen in 3 (-) Fällen
2 Bögen in 12 (6) Fällen
2 1/2 Bögen in 2 (1) Fällen
3 Bögen in 22 (12) Fällen
3 1/2 Bögen in 2 (1) Fällen
4 Bögen in 8 (3) Fällen 1 (-) Fall unbekannt
5 Bögen in 2 (1) Fällen

G. VERWEILDAUER IM OPERIERENDEN KRANKENHAUS

Die Verweildauer nach der Operation betrug zwischen 3 Wochen und 3 Monaten (nur in einem Falle 5, in einem weiteren 6 Monate). Die häufigste Verweildauer war etwa 6 Wochen. Die Länge dieser Verweilzeiten erklärt sich daraus, dass die Klinik in den ersten Jahren noch eine neurologische Abteilung hatte, so dass auch die Nachbehandlung im operierenden Krankenhaus durchgeführt wurde. Über die Verweildauer in den übrigen Nachbehandlungs-Krankenhäusern liegen hingegen keine genauen Angaben vor. Es konnten 33 (17) Patienten von unserem operierenden Krankenhaus direkt nach Hause entlassen werden. Der Rest wurde also zur Nachbehandlung weiterverlegt. Die direkt nach Hause entlassenen Kranken hatten eine Verweildauer von bis zu einem Monat: 5 (3) Patienten; bis zu 2 Monaten: 18 (11) Patienten und bis zu 3 Monaten: 7 (2) Patienten. Die oben schon erwähnten Patienten mit 5 bzw. 6 Monaten Verweildauer im operierenden Krankenhaus

waren vor mehr als 20 Jahren operiert worden.

Während SCOVILLE (1961) angibt, dass seine Patienten z.T. schon nach 14 Tagen die Arbeit wieder aufnahmen, gibt CLOWARD für seine Operation eine "Hospitalisation" der Patienten mit 3 - 4 Tagen an.

Postoperativer Verlauf:

Postoperative Medikamente: Postoperativ erhielten die meisten Patienten als Medikation: Doryl, Hydergin und häufig Butazolidin.

Bei den postoperativen Komplikationen standen die Harnwegsinfekte an erster Stelle.

Harnwegsinfekte	6 (3)
Phlebitis	3 (-)
Blasenlähmung	2 (1)
Liquorfistel	2 (1)
Lokaler Abszess	2 (1)
Lebensgefährliche Kreislaufdepression	2 (1)

und je 1 Fall mit fraglicher Lungenembolie, stenocardischen Beschwerden, Hepatitis infectiosa, Allergie, Subileus.

(Am 6. postoperativen Tag verstarb eine Patientin an aufsteigendem Rückenmarksödem. Dieser Fall ging nicht mit in die Untersuchung ein, muss hier aber benannt werden.)

Neben der symptomatischen postoperativen Behandlung wurde bereits im operierenden Krankenhaus mit einer physikalischen Nachbehandlung begonnen. Eine 4-wöchige erfolgreiche Schlafkur - bei sehr starken radikulären Armschmerzen - soll hier nicht unerwähnt bleiben.

H. DIE KATAMNESE

1. Überlebensdauer: Von den 22 nicht nachuntersuchten Patienten waren in der Zwischenzeit 13 verstorben, über 5 ehemalige Patienten konnte nichts weiteres in Erfahrung gebracht werden, von weiteren 4 Patienten war nur bekannt, dass sie noch lebten. Die Oberlebenszeit nach der Operation betrug bei den 13 Verstorbenen durchschnittlich 5,2 Jahre mit einer Streubreite von 1/2 bis zu 17 Jahren. Die jeweilige Todesursache konnte aber leider nicht ermittelt werden. Das durchschnittliche Todesalter lag im 60. Lebensjahr (48.- 71. Lebensjahr).

2. Motorik und Sensibilität: Nachuntersuchungen konnten bei 27 der 49 Patienten durchgeführt werden, durchschnittlich in einem Zeitraum von 8,4 Jahren nach der Operation mit einer Streuung von 6 Monaten bis zu 18 Jahren. Wenn wir die Ergebnisse der Nachuntersuchung nach den gleichen Gesichtspunkten wie in Tabelle I und II aufschlüsseln, so ergibt sich eine Gruppierung, die wir sofort wiedergeben werden.

Zuvor sei festgestellt, dass wir mit "L" die leichten unteren Para- bzw. die Tetrasyndrome bezeichnen. Hier ist eine Herabsetzung der groben Kraft und eine Ermüdung beim Gehen zu beobachten. Es gelingt aber eine volle Ausführung aller Bewegungen, insbesondere auch ein Hacken- bzw. Spitzenstand und Gang. Beim Tetrasyndrom ist zusätzlich eine Herabsetzung der groben Kraft an den Armen und an

den Händen gegeben, aber ohne direkt messbaren Ausfall bei Geschicklichkeitsbewegungen.

Mit "M" bezeichnen wir die mittelstarken Para/Tetrasyndrome, wo das Gehen entweder noch unauffällig ist oder kaum Abweichungen bietet, wo aber wegen der Paresen ein Hacken- bzw. Spitzenstand und -gang nicht gut oder kaum gelingt.

Mit "S" bezeichnen wir die schweren Para/Tetrasyndrome. Hier ist zwar ein Gang noch mit oder ohne Hilfen eben möglich. Die Gangleistungen sind so schlecht, dass ein Spitzen- und Hackenstand gar nicht prüfbar ist. Wenn eine Paralyse (P) besteht, sind Bewegungen praktisch nicht mehr möglich.

Es scheint wichtig, hier auch eine Einteilung der Paresen am Arm zu geben. Man kann die folgende, ganz grobe Unterteilung vornehmen:

Leichte (L) Paresen: Es können alle Bewegungen ausgeführt werden, es besteht eine Minderung der groben Kraft bei Kraftversuchen. Es besteht eine leichte Ermüdbarkeit, die Arme sinken beim Vorhalteversuch ab.

Mässige (M) Paresen: Ein rasches Absinken beim Vorhalteversuch, eine deutliche Kraftminderung bei Ellenbogenbeugung und Faustschluss. Es können aber noch alle Bewegungen ausgeführt werden.

Schwere (S) Paresen: Bewegungen sind ohne wesentliche Kraft allenfalls noch angedeutet, aber in allen Richtungen möglich.

Paralyse (P): Keine Bewegungsmöglichkeit.

Bei Anwendung dieser Gesichtspunkte ergibt sich die folgende Übersicht:

Motorische Schädigungen:	
Ein Bein (ohne sensibles Querschnittssyndrom, aber mit unsystematischen sensiblen Symptomen)	1
Beide Beine (das sensible Querschnittssyndrom war jeweils verschwunden, in einem Fall unsystematische sensible Symptome)	2M, 2L
Nur ein Arm	2
Beide Arme	-
Trisyndrome (unteres T.) (mit unsystematischen sensiblen Störungen, kein sensibler Querschnitt)	1L
Tetrasyndrome (zweimal sensible Querschnittsbilder, 8 Pat. mit unsystematischen sensiblen Störungen)	5L, 7N, 3S d.h. = 15
Hemisyndrome	2L, 1M
Typisches Brown-Sequard-Syndrom	1
Zusätzlich:	
Blasenstörung	5
Mastdarmstörung+)	9
Faszikulationen	7
Atrophisierende Paresen	11
Kloni	9
Pathologische Reflexe++)	
doppelseitig	6
einseitig	2
verdächtig	7

+) Die höhere Zahl der Mastdarmstörungen erklärt sich daraus, dass diese z.T. postoperativ entstanden waren.

++) Wir verstehen unter a) Pyramidenbahnzeichen das Auftreten von Kloni, sicheren pathologischen Reflexsteigerungen, die Abschwächung und das Fehlen von Cutanreflexen, das Verschwinden des Mayer-Reflexes; b) als "pathologische Reflexe" bezeichnen wir das Auftreten sonst nicht vorhandener Reflexe, meist solcher der Babinski-Gruppe sowie das Auftreten des Hoffmann-Trömner-Reflexes in echt pathologischer Stärke bzw. bei eindeutigem Seitenunterschied.

3. Veränderungen an der HWS/ Schmerzempfindlichkeit -

a) Druckempfindlichkeit: Bei 5 Patienten fand sich eine Druckempfindlichkeit in Höhe der besonders befallenen Processus spinosi; eine paravertebrale Druckempfindlichkeit war in den Krankenblättern nicht erwähnt.

Dass bei derartig osteochondrotischen bzw. spondylotischen Prozessen ein erheblicher allgemeiner "Nackenschmerz" auftreten kann, ist bekannt. Wegen der mechanischen Einschränkung der Bewegungsfähigkeit spielt eine "algogene" Sperre eine Rolle, die noch durch den Hartspann der befallenen Muskulatur verstärkt wird. Ein solcher Symptomenkomplex fand sich bei 5 unserer Patienten. Bei 2 weiteren Patienten strahlte dieser Schmerz vom Nacken auch in die Schultern aus.

Der bei 5 Patienten beobachtete Kopfschmerz war meist ein Hinterkopfschmerz vom Nacken aus gegen die Stirn bzw. die Augen ausstrahlend. Wie weit er wirklich halbseitig war, ist in den Krankenblättern nicht erwähnt. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann man den Pathomechanismus der "cervicalen Migräne" (BÄRTSCHI-ROCHAIX) annehmen. Die Ausdehnung dieser Schmerzen ist von ihm gut charakterisiert worden durch die "Geste des Helmabstreifens".

b) Kopfhaltung : Verständlicherweise ist die Kopfhaltung ein Ausdruck der "reflektorischen" Vorgänge an der Halswirbelsäule. Bei 5 Patienten war festzustellen, dass sie nach der Operation bei allen Bewegungen des Kopfes besonders vorsich-

tig waren, 3 weitere hatten eine verkrampfte, durch Hartspann der Muskulatur teilweise blockierte Kopfhaltung. Bei 3 weiteren Patienten fand sich die Angabe, dass im Laufe des Tages der Kopf "nach vorne sacke". Dieses Symptom lässt sich entweder durch schmerzbedingte oder echte Paresen der Cervicalmuskulatur erklären.

4. "Spinale" Symptome: Es bestanden noch bei 10 Patienten Schmerzen,die sich folgendermassen verteilten:
   a) radikuläre Schmerzen, meist C 4/5, C 6/7
   b) segmental begrenzte Schmerzen
   c) diffus verteilte Schmerzen.

   3 Patienten klagten über Zunahme der "Schmerzen" bei Kälte. 6 Patienten klagten tagsüber über "spontane Zuckungen", womit ohne Zweifel spinale Reflexmechanismen gemeint waren. Bei 2 Patienten fanden sich diese besonders nachts.

   "Verkrampfungen" nannten 4 Patienten die besonders beim Sitzen auftretende Verstärkung der Spastik bzw. dann gelegentlich auftretende spinale Beugereflexsynergismen. Bei einem weiteren Patienten traten diese Symptome, wie auch bekannt, bei seelischer Erregung besonders auf.

   Als "Kälteempfindlichkeit" bezeichneten 8 Patienten eine schmerzhafte Behinderung beim Gehen,wenn sie in der Kälte auftrat. Sie sagten dann aus, dass sie bereits nach wenigen Schritten schlechter gehen konnten, was ihnen auch Beschwerden bereitete. Offensichtlich waren es keine echten Sensibili-

tätsstörungen bzw. Schmerzen, sondern eher eine kältebedingte Vermehrung der Spastik, die ja auch eine Parese stärker zum Bewusstsein bringt.

Wie sehr diese Patienten zum Teil dadurch behindert waren, geht aus der Angabe eines von ihnen hervor, der sagte, dass er zu dieser Nachuntersuchung im Februar zum ersten Mal seit 4 Monaten das Haus verlassen hätte.

Schlaf: Es ist verständlich, dass die Behinderung der Beweglichkeit der HWS, die dabei entstehenden Schmerzen wie auch die Spastik und evtl. spinale Reflexmechanismen in der Nacht sich recht oft schlafstörend auswirken. 5 Patienten klagten ganz allgemein über eine "Behinderung", 3 weitere hatten sich extra Nackenkissen anfertigen lassen, mit denen sie eine leidlich erträgliche Schlaflage erzielen konnten.

5. Sozialer Status und beruflicher Einsatz: Von den 27 nachuntersuchten Patienten waren 20 (18 Männer, 2 Frauen) bis zur Krankenhausaufnahme berufstätig gewesen. Von den 9 Frauen waren 3 Hausfrau, 2 wegen des hohen Alters bereits vor der Operation berentet, 2 waren Frührentner (1 mit Sicherheit wegen Erkrankung), 2 andere waren berufstätig gewesen. Nach der Operation nahm davon nur eine Frau ihre Arbeit als Krankenschwester wieder auf.

Nach der Operation gestaltete sich die Aufgliederung folgendermassen: 7 Männer waren nach der Operation wieder berufstätig, davon nur 2 im alten Beruf (Kaufmann, Polizei), 7 waren

umgeschult worden, davon konnten 3 allerdings keine Arbeit finden. 8 Männer wurden zur Frührente eingereicht.

Die nach der Operation ausgeübten Berufe reichten von "Lagerausgeber", "Kraftfahrer" (Gabelstapler), "Drucker" bis hin zu "Polizist", "Radiokaufmann". Berufe mit schwerster körperlicher Arbeit konnten aber nicht ausgeübt werden.

6. Beurteilung des Operationsergebnisses:

a) Subjektive Stellungnahme: Bei Befragung während der Nachuntersuchung bezeichneten von den 27 Patienten 5 das Ergebnis als sehr gut, 12 als gut, 7 wollten von einem Operations-"Erfolg" nicht sprechen. Sie bezeichneten den Zustand als eher schlechter als vorher. Es ist hier aber zu betonen, dass diese Beurteilung nicht für die Zeit der besten Restitution galt. Inzwischen war nämlich oft bei einem Teil der Patienten infolge des zunehmenden Alters und der Verstärkung der Wirbelsäulenveränderungen erneut eine Verschlechterung eingetreten. Damit war der jetzige Zustand u.U. schlechter als vor der Operation. Trotzdem bezeichneten diese Patienten aber meist die ersten postoperativen Jahre als einen Abschnitt mit einer wesentlichen Besserung.

b) Objektive Beurteilung (s. auch Seite 44): Eine objektive Beurteilung wurde durch den eben gemachten Hinweis erschwert, dass u.U. zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bereits eine Wiederverschlechterung des postoperativen Zustandes eingetreten war. Da es sich aber darum handelte,

den Operationserfolg zu beurteilen, mussten wir in diesen Fällen den vom Patienten geschilderten besten postoperativen Zustand für den Vergleich mit heranziehen. Mit "sehr gut" bezeichnen wir einen Zustand, bei dem die spinalen sensiblen Erscheinungen, besonders aber ein sensibler Querschnitt, verschwunden waren, wenn eine wesentliche Besserung der Paresen eingetreten war, besonders auch, wenn die spinalen Erscheinungen der läsionsfern liegenden Extremitäten - z.B. die Gehfähigkeit - sich wesentlich gebessert hatten, und schliesslich, wenn eine Inkontinenz der Blase verschwunden war.

Als Beispiel für einen sehr guten bzw. guten Operationserfolg führe ich den Patienten 5, Herrn Robert K. an: operiert 1954. Alter bei Erkrankung: 41,6 J.; Anamnese: 3 Monate; Initialsymptom: Schwäche im linken Bein; Aufnahmebefund: guter Allgemein-, Ernährungs- und Kräftezustand; Tetraspastik (rechtes Bein betont) mit Steigerung der Muskeleigenreflexe, oben: seitengleich, unten: rechts betont; Kloni:beiderseits rechts betont; Babinski:beiderseits links betont; Motilität: distal etwas eingeschränkt; Knie-Hacken-Versuch: paretisch-ataktisch; Gang: erheblich spastisch; Sensibilität: Niveau D 4/5; Anisokorie links > rechts; Mundastschwäche links?Stop - Liquor mit Passagehindernis bei C 5/6.
Befund: Prolaps bei C 5/6 medio-ventral rechts und links.
Entlassungsbefund: (nach 7 Wochen) Abnahme des Tetrasyndroms (Motorik, Reflexe), Pyramidenbahnzeichen unverändert, sensible Störungen gebessert, Gang besser. Steif- und Streckhaltung der HWS.
Nachuntersuchung: (nach 18 Jahren) Leichtes unteres Parasyndrom, untere Muskeleigenreflexe leicht erhöht, fraglicher Babinski-Reflex beiderseits, Sensibilität links etwas abgeschwächt (Schmerz und Berührung), Obstipation seit der Operation.
Operationserfolg: subjektiv gut geholfen, 2 Jahre nach der Operation allerdings noch ohne Arbeit, arbeitete dann 6 Jahre in der Lagerausgabe (früher Arbeiter). "Der Kopf sackt im Laufe des Tages nach vorn". "Beim Kohlentragen Schmerzen in Nacken und Schultern", Gefühl, dass

die Arme "immer länger" werden. Nachts lokale Schmerzen.

Als "gut" bezeichneten wir den Zustand einer wesentlichen Besserung der Paresen - die aber noch bestehen - bei ebenfalls noch vorhandener leichter Blasenstörung, leichten subjektiven und objektiven sensiblen Erscheinungen.

Als Beispiel führe ich die Patientin 19, Marie H. an: operiert 1960. Alter bei der Erkrankung: 42,6 Jahre; Anamnese: 5 Jahre; Initialsymptome: Parästhesien im linken Bein und rechten Arm; Aufnahmebefund: schwere spastische Tetraparese links>rechts; Spastik: Beine > Arme; Pyramidenbahnzeichen beiderseits; Hoffmann und Trömner-Reflex: links > rechts; sensibles Niveau: links D 3; radikuläre Störungen in C 6 links. Nicht gehfähig! Koordination: spastisch-ataktisch; Myelographie: Randwülste dorsal in C 5/6; Rückenmarks-Kompression; angedeutetes Horner-Syndrom rechts; Versagen der Bauchpresse; relative Harninkontinenz.
Operationsbefund: osteochondrotische Randwülste, Diskusprolaps C links verknöchert, rechts teils entfernt.
Entlassungsbefund: weitgehende Besserung der Lähmung, Harninkontinenz beseitigt. Mit Hilfen gehfähig; 1-jähriger Krankenhausaufenthalt.
Nachuntersuchung: (nach 12 Jahren) Mittelschweres Tetrasyndrom links betont; Motilität: eingeschränkt, besonders Arme; Kloni links; unsystematische sensible Störungen der oberen Extremitäten; Babinski-, Knips- und Trömner-Reflex: beiderseits positiv; angedeutetes Horner-Syndrom; Blasen- und Darmfunktion eingeschränkt; spastisch-ataktischer Gang (Fersengang nicht möglich); Spitzengang (Blind-) ohne Hilfe möglich. Subjektiv: in den ersten 5 Jahren nach der Operation immer leichte Besserung, dann für 3 Jahre stationär; seither manchmal schlechter, besonders bei kaltem Wetter. Greifhilfe (Gerät).

Mit "gleichbleibend" möchten wir einen postoperativen Zustand bezeichnen, der wesentlich dem präoperativen Status entsprach oder aber wo bei gewisser Besserung des präoperativen Zustandes neue, nicht sehr gravierende Symptome durch die Operation entstanden waren.

Als Beispiel führe ich den Patienten 48, Helmut B. an: operiert 1971. Alter bei Erkrankung: 3o Jahre. Anamnese: 1 1/2 Jahre. 1970 Operation eines Prolapses L 4/5; Initialsymptom: Schmerzen im Schulterbereich, Kraftlosigkeit und Parästhesien in den Armen rechts betont.
Aufnahmebefund: Schädigung der Wurzeln C 6 - 8 mit Atrophie und Muskelschwäche der entsprechenden Muskeln; Osteochondrose und Spondylosis deformans mit Einengung der Foramina intervertebrales der unteren HWS; keine pathologischen Reflexe! TSR rechts negativ, links schwach, übrige Muskeleigenreflexe o.B.; Wurzelkompressions-Syndrom rechts.
Operationsbefund: Bandscheibenprolaps C 6 mit Kompression des Rückenmarks und der Wurzel C 7.
Entlassungsbefund: gewisse Besserung der Schulterschmerzen und der Parästhesien. Erhebliche Nackenschmerzen. Symptomatik und Trophik unverändert.
Nachuntersuchung:Motorik rechts eingeschränkt; Beugekontraktur des rechten Mittelfingers; keine objektiven Sensibilitätsstörungen; Parästhesien: linke Fingerspitze, rechts taubes Gefühl; Knips- und Trömner-Reflex: rechts $\geq$links. Subjektiv: Operation mit nachfolgender physikalischer Therapie haben die Motorik verbessert. Die Motilität ist heute abhängig von der Übungshäufigkeit. Nackenschmerzen; ausgelöste sensible Symptome("Stromstoß"). Umschulung, jedoch kein Arbeitsplatz zu finden. - Frührentner.

Als "verschlechtert" möchten wir einen Zustand bezeichnen, bei dem durch und nach der Operation wesentliche stark behindernde Symptome auftraten. Es kam etwa zur Armparese eine Paraparese oder eine Verschlechterung einer bisher leichten Blasenstörung bzw. überhaupt das erstmalige Auftreten einer Blasenstörung, schliesslich atrophisierende Zustände, vorwiegend an der Armmuskulatur. Deren Fortschreiten konnte auch am Symptom der Faszikulation erkannt werden. Schliesslich muss natürlich auch das Auftreten sensibler spinaler Erscheinungen, d.h. eines neuen Quer-

schnittssyndroms als eindeutiges Symptom der Verschlechterung bezeichnet werden.

Als Beispiel führen wir den Patienten 49, Herrn Robert L. an: operiert 1972. Alter bei Erkrankung: 53 Jahre; Anamnese: 6 Jahre; Initialsymptome: bei Gähnen und Husten Zuckungen und Steifsein des linken Beines und leichte Parästhesien in der linken Schulter.
Aufnahmebefund: spastische Tetraparese, links betont; Kloni:links $\succ$ rechts; Koordination: beiderseits gestört; Sensibilitätsstörungen: linke obere Extremität; Babinski-REflex: beiderseits. Gang: unauffällig.
Operationsbefund: Arachnitis spinalis, Verwachsungen zwischen Leptomeninx und Dura, verknöcherter Prolaps C 4/5.
Entlassungsbefund: Tetrasyndrom rechts $\succ$ links; alle Muskeleigenreflexe gesteigert; Pyramidenbahnzeichen beiderseits positiv; Sensibilitätsstörungen im linken Bein; Koordination beiderseits eingeschränkt; spinal-ataktischer Gang; mit Gehschule gehfähig.
Nachuntersuchung: (nach 6 Monaten) Mittelschweres Tetrasyndrom, linksbetont, Beine stärker als Arme betroffen; Muskeleigenreflexe gesteigert; Knips-, Trömner- und Oppenheim-Reflex positiv ! Bauchdeckenreflex negativ; Darmfunktion eingeschränkt; Sensibilitätsstörungen: an der linken Hand und den Unterschenkeln beiderseits. Falltendenz beim Blindgang; stark spastisch-ataktischer Gang.
Subjektive Beurteilung: Die Operation hat alles verschlechtert, besonders den Gang. Das Gefühl in beiden Unterschenkeln fehlt. Parästhesien im linken Arm kommen vor, es besteht Kraftlosigkeit in beiden Armen.

Bei diesem Patienten ist eine Cloward'sche Operation geplant, vor der der Patient jetzt allerdings Angst hat.

Die Operationserfolge sollen jetzt zusammengefasst und aufgrund der Daten der Statistik besprochen werden.

Einteilung der Operationserfolge: Nacn diesen oben definierten Merkmalen haben wir folgende Gruppen gebildet:

I. Die Gruppe mit "sehr gutem" Erfolg. In dieser Gruppe waren 5 Patienten (18,5 % der Gesamtserie). Das Alter der Patienten lag zwischen 20 und 45 Jahren, nur ein Patient war 60 Jahre alt. Es handelt sich also um eine relativ jüngere Gruppe. 4 Patienten waren männlich, 1 weiblich. Die Anamnesedauer lag zwischen einigen Monaten und mehreren Jahren (bei 3 Patienten bei 1 Jahr, bei 1 Patienten bei 2 Jahren, bei 1 Patienten bei 3-4 Jahren).

Die bei der Operation gefundenen Veränderungen bestanden in: dreimal einem medialen Bandscheibenprolaps, einmal einem knöchernen Randwulst, einmal in quer gelegenen Schnürfurchen an Dura und Rückenmark bei einem 6o-jährigen Patienten.

Der Krankenhausaufenthalt betrug im ganzen 1 - 1 1/2 Monate, alle Patienten konnten direkt nach Hause entlassen werden.

Die Katamnese begann 8 - 18 Jahre nach der Operation. Es handelt sich hier also um die in unserem Krankengut zuerst operierten Patienten. Die Symptome der chronischen Myelopathie waren bis zur Aufnahme im Krankenhaus noch progressiv gewesen; postoperativ trat eine weitere Verschlechterung nicht mehr auf. Es handelt sich um die folgenden Syndrome (s. oben Schema von CLARKE):

2 Tetrasyndrome plus Querschnitt
1 unteres Parasyndrom mit sensiblem Querschnitt
1 Tetrasyndrom ohne Querschnitt
1 unteres Parasyndrom mit unsystematisch sensiblen Störungen.

Alle Patienten hatten jetzt nur geringe Beschwerden, waren gehfähig, hatten kaum objektive Störungen. Mit Ausnahme des erwähnten bereits alten Patienten waren sie sämtlich berufstätig.

II. Die Gruppe mit "gutem" Erfolg betrug 44,4 %, es wurden dort 12 Patienten eingegliedert.
Das Alter der Patienten lag zwischen 41 und 61 Jahren, 1 Patient mit 71 Jahren ragte aus dieser Gruppe heraus. Die Gruppe lag also eindeutig in einem höheren Lebensalter als die ersterwähnte.

Die Anamnese betrug hier zwischen 2 Wochen und 5 Jahren, dabei achtmal bis zu 1 Jahr, zweimal bis zu 3 Jahren.

Die Operationsbefunde bestanden in 4 verknöcherten Prolapsen, 4 Randwülsten, sechsmal wurde eine Arachnitis bzw. eine undefinierte "Kompression" des Rückenmarks gefunden.

Die Krankenhausdauer war bei 7 Patienten 3-5 Wochen, sie konnten in ambulante Behandlung entlassen werden. Nach 2 bzw. 3 Monaten konnten weitere 5 Patienten entlassen werden, jedoch nur in andere Krankenhäuser zur weitergehenden Nachbehandlung, die bis zu 1 Jahr andauerte. Es sei festgestellt, dass eine Patientin - allerdings z.T. aus sozialen Gründen (ihr Mann musste arbeiten und hatte noch keine Rente) - im ganzen 5 Jahre im Krankenhaus (Abteilung für chronisch Kranke) lag.

Die Katamnese begann 3-15 Jahre nach der Operation. Es handelte sich um 6 männliche und 6 weibliche Patienten.

Alle Symptome, nämlich objektive Aufnahmesyndrome wie auch Operationsbefund, verteilten sich gleichmässig über die erwähnten von CLARKE gebildeten Gruppen. Postoperativ waren alle Querschnittsbefunde zunächst verschwunden. Bei der katamnestischen Untersuchung fand sich allerdings in 2 Fällen ein leichtes Querschnittssyndrom. Dieses hatte sich also offensichtlich erneut gebildet. Für den Erfolg ausschlaggebend scheint uns gerade in dieser Gruppe eine Rehabilitation durch physikalisch-konservative Therapie (Heilgymnastik) zu sein. 10 Patienten waren, zwar mit Behinderung und oft nur mit Hilfe, gehfähig, 2 Patienten wurden seit einer "Grippe"-Epidemie im Jahre 1968 bettlägerig. Berufstätig war in dieser Gruppe nur ein Patient. Eine gewisse Erklärung für diese Tatsache liegt allerdings in dem höheren Erkrankungsalter (z.T. Rentenalter).

Man kann annehmen, dass ein grosser Teil der Beschwerden in der ersten Gruppe durch noch hauptsächlich "funktionelle-reversible" Störungen, d.h. "weiche Prolapse" hervorgerufer wurden.

Bei der Definition von Gruppen in Patienten mit "gutem" oder "sehr gutem" Operationserfolg gibt es natürlich Schwierigkeiten. Die beiden Gruppen unterscheiden sich auch insofern, als die Gruppe mit "sehr guter" Besserung relativ mildere Anfangssyndrome hatte. Sie konnten durch die Operation wesentlich gebessert werden und verschwanden zum Teil. Demgegenüber hatte die später nur als mit einem "guten" Erfolg bezeichnete Gruppe zum Teil schwere und schwerste Anfangs-

syndrome, die durch die Operation zwar auch wesentlich gebessert werden konnten, wobei aber deutliche Restsymptome zurückblieben (verknöcherte Prolapse). Deshalb sind die Gruppen in ihrem Anfangs- und Endbild keinesfalls homogen und vergleichbar.

III. Die Gruppe der Patienten mit "geringem" Operationserfolg betrug 14,8 %, d.h. es handelte sich um 4 Patienten, die alle männlich waren. Mit Ausnahme eines jüngeren 31-Jährigen lag das Alter bei den übrigen zwischen 45 und 54 Jahren. Die Anamnesedauer schwankte zwischen 1 Monat und 7 Jahren .

Hier war nur eine Besserung in den sensiblen Erscheinungen eingetreten. Subjektiv wurde auch eine motorische Besserung angegeben, die allerdings nicht sicher objektiviert werden konnte. Die Schwierigkeiten lagen hier darin, dass unser Befund bei der katamnestischen Untersuchung sich mit den etwas vagen Angaben des Krankenblattes bei Entlassung aus dem Krankenhaus kaum vergleichen liess.

Als Operationsbefunde waren vorwiegend knöcherne Randwülste, einmal mit Einengung des Foramen intervertebrale, ein seitlicher Prolaps und eine Rückenmarkskompression verzeichnet. Einmal wurde eine sogenannte "Rückenmarksatrophie" gefunden, aber nicht genauer beschrieben; es ist hier eine Strahlenspätnekrose bei Kehlkopf-Ca. anzunehmen.

Die katamnestische Untersuchung begann nach 1-5 Jahren. Die Aufnahmesyndrome schwankten zwischen einem Brown-Sequard-Syndrom, mehreren Tetra- und einem Armsyndrom.

Der Aufenthalt im Krankenhaus betrug 3 Wochen bis 1 Monat. 2 Patienten wurden in ein anderes Krankenhaus verlegt. 1 Patient arbeitete im alten Beruf (Polizist, jetzt im Innendienst). 1 Patient (Zimmerer) wurde umgeschult, hatte aber keinen Arbeitsplatz gefunden. Bei der Nachuntersuchung fanden sich folgende Syndrome:

Brown-Sequard-Syndrom	1 Patient
Tetrasyndrom	2 Patienten, 1L, 1M
Trisyndrom	1 Patient

IV. Die Gruppe mit der Bezeichnung "keine" Besserung betrug wiederum 14,8 %, d.h. 4 Patienten. 2 waren männlich, 2 weiblich. Das Alter lag zwischen 40 und 66 Jahren, es streute also über die gesamte Alterspyramide.

Die katamnestische Nachuntersuchung fand 4-9 Jahre nach der Operation statt. Die Anamnese war hier lang, etwa 3-6 Jahre. Ausgenommen war nur 1 Fall mit 7 Monaten Vorgeschichte.

Als Operationsbefunde waren hier knöcherne Randwülste oder Prolapse mit Einengung des Foramen intervertebrale beschrieben.Die Aufnahmesyndrome schwankten zwischen Befall eines Armes, einem unteren Parasyndrom, einem Tetrasyndrom und einem Trisyndrom. Diese bestanden sämtlich auch bei der katamnestischen Nachuntersuchung.

Die Verweildauer im Krankenhaus betrug 3 Wochen bis 2 Monate. 2 Patienten wurden in ein anderes Krankenhaus verlegt. In keinem Fall war ein Patient berufstätig.

V. Schliesslich war eine Gruppe mit dem Operationserfolg "schlecht" beschrieben. Diese traf für 7,4 %, d.h. 2 Patienten zu. Ihre Operationen lagen 1/2 bzw. 7 Jahre zurück. Die Dauer der Anamnese betrug in diesen Fällen zwischen 1 1/2 und 6 Jahren. Die Patienten waren relativ alt (55, 59 Jahre), die Operationsbefunde relativ vielfältig. Es wurden knöcherne Randwülste, z.T. Einengung des Foramen intervertebrale, Kompression des Rückenmarks, Arachnitis beschrieben. Die Patienten waren frühzeitig, d.h. einige Wochen nach der Operation, aber nunmehr immer in andere Krankenhäuser zur Weiterbehandlung entlassen, die bis zu 3 Monaten dauerte. Sie waren sämtlich nicht berufstätig und berufsfähig. Das endgültige Schicksal der Patienten liess sich noch nicht bestimmen. Bei dem einen lag die katamnestische Untersuchung 1/2 Jahr nach der Operation, aber er befand sich noch immer in einem erheblich schlechteren Zustand als vor der Operation. Es bestanden Faszikulationen und andere Hinweise, dass es sich um einen progressiv sich verschlechternden Prozess handelte. Bei diesem Patienten war geplant, eine Clowardsche Operation anzuschliessen.

J. VERGLEICH DER ERFOLGE MIT DEM SCHRIFTTUM

Diese Nachuntersuchung sollte dazu beitragen, die verschiedenen operativen Methoden anhand der Erfolgsquoten besser vergleichen zu können. Diese Aufgabe ist aber besonders schwer wegen der völlig inhomogenen, in vielen Punkten gar nicht vergleichbaren Krankenserien der verschiedenen Autoren. Wir

sehen als einzige Möglichkeit für einen solchen Vergleich die Gliederung nach der Einteilung von CLARKE et al. Diese wurde auch bei FRYKHOLM gründlich diskutiert. Versuchen wir nun trotzdem einen Vergleich nach den "Noten", die das Schrifttum den operativen Erfolgen gegeben hat, auf der folgenden Tafel (TÖNNIS und KRENKEL, 1955):

Autoren	Zahl	gut	gebessert	geringe o. keine Besserung	
1944 MICHELSEN und MIXTER	8	75%	12,5%	12,5%	
1952 BRADFORD	12	100%	-	-	lat.B.-Prol.
und SPURLING	?	33%	33%	33%	med.B.-Prol.
1951 BRUSSATIS	7	28%	44%	28%	
1951 FRYKHOLM	30	45%	10%	45%	organis.B.-Prol.
		58%	16%	26%	weich.B.-Prol.
1952 BRAIN, NORTHFIELD and WILKINSON	21	18%	48%	24%	
1952 SNELLMAN	25	83%	11%	6%	
		26,5%	47%	25%	Osteochondrose
1954 TÖNNIS	61	50%	16%	34%	lat.B.-Prol.
		20%	40%	40%	med.B.-Prol.

DEREYMAKER et al. stellen bei Fusion und Laminektomie Zahlen gegenüber. Ihre Tafel ergibt:

	Fusion	Laminektomie
Heilungen	5	-
Besserungen	15	6
Station. Zustand	6	6
Verschlechterung	5	10
Tödlicher Ausgang	-	1

GUIDETTI und FORTUNA (1959)

(in einer vergleichenden Arbeit, wobei Operationserfolge in Relation gesetzt werden zu Anamnesedauer, Erkrankungsalter, klinischenSyndromen. Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren, Operationsmethoden)

150 Patienten mit ventraler Fusion

sehr gut	gut	mittelmässig	unverändert	verschlechtert (natürl.)	(postoperativ)	Tod
17,3%	18%	41,3%	10,6%	8	4	0,6%
26	27	62	16	12	6	1

Bei der folgenden Serie wurde "gut" und "sehr gut" in einer Rubrik geführt.

Laminectomie und Lig.Dent.-Durchschneidung - 44 Patienten

sehr gut / gut	mittelmässig	unverändert	verschlechtert	Tod
7 (15,9)	22(50)	6(13,6%)	9(20,4%)	-

Laminectomie mit Entfernung von Diskusmaterial - 37 Patienten

13(35,1%)	17(45,9%)	3(8,1%)	4(10,8%) (2 postoperativ 2 natürlich)	-

Ventrale Fusion - 45 Patienten

23(51,1%)	14(31,1)	4(8,8%)	3(6,6%) (2 postoperativ 1 natürlich)	1(2,2%)

Laminectomie und Foraminectomie - 19 Patienten

8(42,2%)	7(36,8)	3(15,8%)	1(5,2%)	-

STOOPS and KING (1962)

Laminectomie und Foraminectomie - 49 Patienten

wesentlich besser	30 (61 %)
besser	6
unverändert	4
schlechter	3
nicht auffindbar bzw. tot	6

DEREYMAKER et al. (1963)

	sehr gut	besser	gleich	schlechter	Anzahl der operierten Patienten
Fusion	16,1%	48,4%	19,3%	16,1%	
	5	15	6	5	31
Laminectomie mit Lig.Dent.-Durchschneidung	-	26 %	26 %	43,5%	
		6	6	10	23
	(verstorben: 1 Patient)				

CRANDALL und BATZDORF (1966)

62 Operationen insges., 27 mit Durchtrennung der Lig.Dent.

Operation nach Cloward	33 %	38 %	10 %	19 %	21
Laminectomie mit patch	36 %	46 %	-	18 %	11
Laminectomie und Naht	22 %	9 %	30 %	39 %	23
Laminectomie: Diskus ausgeräumt	29 %	42 %	-	29 %	7
					62

RILEY et al. (1969): Ventrale Fusion nach Cloward - 93 Patienten

gut: 41,9 % mittelmässig: 30,1 % wenig: 9,7 %

GROTE et al. (1970)

Fusion bei Myelopathie - 62 Patienten

wesentlich gebessert	16
gebessert	20
unverändert	26

Die Clowardsche Operation

Die Indikation für die Clowardsche Operation wird in der Literatur folgendermassen festgelegt: Es muss bestehen entweder

1. ein klar definierter umschriebener Prozess an den Wirbeln, der ein bis zwei Segmente nicht überschreitet, oder
2. eine Luxationsfraktur, oder schliesslich
3. das Symptom einseitiger Brachialgien; beidseitige werden nicht so gut gebessert.

Die operative Therapie sollte erst eingesetzt werden, wenn sich die konservative Behandlung als erfolglos erwiesen hat, dann allerdings baldmöglichst.

Eine Kontraindikation für diese Operation besteht im Falle der Ausdehnung des Prozesses auf drei und mehr Segmente, z.B. bei allgemeiner Spondylosis der HWS, sowie bei vorwiegend vaskulären Myelopathien, bei akutem schwerem Trauma mit sofortigem Querschnitt, schliesslich bei Diabetes mellitus wegen Verschlechterung der Heilungschancen des Knochens.

Während der Operation können Komplikationen auftreten durch die Nähe der grossen Gefässe und durch Oesophagusverletzungen, wie in der Literatur erwähnt wurde.

Als postoperative Komplikationen können eine Atembehinderung durch Mund- oder Gewebsödem auftreten sowie das Symptom der Heiserkeit. Wenn eine Wundinfektion auftritt, so spielt sie sich in einer "sehr gefährlichen" Umgebung ab. Es kann auch

Passieren, dass der Knochendübel keine Stabilität erlangt. Dann können die Folgen sein: Pseudoarthrose, Absinken der Wirbelsäule nach vorne mit Winkelbildung und Fehlhaltung.

Es kann aber auch nach längerer Zeit durch die erhöhte statische Belastung der Nachbarwirbel zu einem weiteren Prolaps kommen.

Vorteile der Clowardschen Operation: Positiv beurteilt wurden folgende Punkte:

1. Es wird die Ursache der Krankheit, d.h. der Diskusprolaps, die Protrusion oder die Osteophyten und die sonstigen degenerativen Veränderungen beseitigt.
2. Es wird eine neue Statik der HWS erzielt, was auch für die vaskuläre Versorgung von Vorteil ist.
3. Die Fusion verhindert das Auftreten des "Dynamic Factor", d.h. das Arbeiten der Wirbel oberhalb und unterhalb der geschädigten Bandscheibe.
4. Es werden keine Muskeln durchschnitten, Kopf- und Halsbewegungen sind frei möglich.
5. Der Krankenhausaufenthalt ist kurz.

Die Kahnsche Operation

Als Indikation zur Kahnschen Operation werden in der Literatur folgende Punkte angeführt:

1. Pathologische Veränderungen können auch an mehreren, d.h. an drei oder mehr Wirbeln beseitigt werden. Dazu ist eine grössere Laminektomie zu empfehlen. Ob die

Durchtrennung der Ligamenta denticulata wirklich die ihnen zugesprochene Rolle spielt, wird allerdings bezweifelt. Nach Operationsergebnissen von CRANDALL et al. sollte die Dura durch Plastik verschlossen werden.

2. Bei engem Spinalkanal können mehrere Querwülste beseitigt werden.
3. Es lässt sich neben der diffusen Spondylose auch die Einengung der Foramina intervertebralia in mehreren Höhen beseitigen (Facetektomie).
4. Arachnitische Verwachsungen können beseitigt werden.
5. Bei differentialdiagnostisch nicht ganz klaren Fällen wird ein Blastom nicht übersehen.
6. Das Rückenmark hat die Möglichkeit, in den nunmehr verbreiterten Vertebralkanal nach hinten auszuweichen. Dadurch kann eine Myelopathie verhindert werden, auch wenn der knöcherne - diskusbedingte - Prozess nicht ganz entfernt werden konnte, sich später neu bildet oder gar fortschreitet.

Als Komplikationen werden im Schrifttum angeführt:

1. die Pseudomeningozele (in unserem Krankengut gab es Liquorfisteln)
2. die Möglichkeit der zusätzlichen Schädigung von Wurzeln und Rückenmark beim Versuch der Entfernung der Knochenveränderungen,
3. eine erhöhte Blutungsgefahr wegen der Nähe der grossen Venengeflechte,
4. nur langsame und langfristige Erholung,
5. mögliche spätere Verletzungen, da das Rückenmark hinten nicht mehr knöchern geschützt ist (es könnten bei me-

chanischer Einwirkung auf die Halsnarbenregion Kribbelparästhesien ausgelöst werden !).

Nachteile der Kahnschen Operation:

Ursache: Die Ursache der Krankheit wird meist nicht beseitigt, z.B. der mediale Prolaps. Die Recidivgefahr ist gross.

K. SCHLUSSBEURTEILUNG

Ziel der Arbeit war, den Wert der Laminektomie mit Myelolyse bei chronischen Myelopathien und Radiculopathien festzustellen. Es wurde dies an den 5 von uns gemäss den Vorschlägen der Literatur gebildeten Gruppen gezeigt. Bei der Gruppenbewertung ist aber ein Punkt doch in den Vordergrund getreten. Die Patienten mit sehr guten Ergebnissen waren im allgemeinen auch die Patienten mit den nicht so fortgeschrittenen neurologischen Syndromen. Ist bereits das funktionelle Stadium überschritten, und ist eine grobe morphologische Schädigung des Rückenmarks bzw. der Wurzeln eingetreten, so kann man eben auch durch eine Operation den Zustand nur noch wenig bessern, aber immerhin eine weitere Progression doch für eine längere Zeit verhüten. Dass diese dann im weiteren Verlauf doch eintritt, geht in der Hauptsache wohl auf das Konto der mit dem Alter immer schlechter werdenden allgemeinen vaskulären Versorgung. Ausserdem ist zu beachten, dass die Ursachen der Rückenmarks- und Wurzel-Schädigung (Prolaps, Osteophyten) meist nicht oder nur zum Teil beseitigt werden konnten.

Wenn diese aus der Arbeit gewonnene Schlussfolgerung zu Recht besteht, dann wäre für die Zukunft das Wesentliche die neurologische Früherkennung. Die Differentialdiagnose dürfte - wenn man einmal aus dem Nativbild den Verdacht auf eine chronische Diskopathie mit konsekutiver Myelopathie gefasst hat - sich im allgemeinen durchführen lassen. Das wurde oben im einzelnen dargestellt.

Ob allerdings die Laminektomie mit der Myelolyse für die chronischen Myelopathien wirklich die beste Methode ist, bleibt bei dem Gesamtergebnis der operativen Behandlung in dieser Serie doch wohl fraglich. Wenn auch ausreichende Vergleichsserien zwischen der Clowardschen Operation und der Laminektomie noch nicht vorliegen, so geben doch erste Andeutungen - die unten erwähnt werden - der Clowardschen Methode eindeutig den Vorzug. Vielleicht wird mit der Clowardschen Methode die Facettierung der Foramina intervertebralia nicht so gut gelingen, obwohl auch sie von "vorne her" möglich ist. Vielleicht wird in all' den Fällen, wo immer noch ein schwacher Verdacht auf das Bestehen einer blastomatösen Erkrankung existiert, die Laminektomie die Methode der Wahl bleiben. Aber im allgemeinen kann wenigstens die Luftmyelographie dieses Problem der Differentialdiagnose gegen das Blastom doch ausreichend klären.

Diese Arbeit hat gezeigt, dass eine bestimmte Reihenfolge in der Rückbildung derSymptome besteht. So sind etwa in der Hälfte der Fälle die pathologischen Reflexe verschwunden, ebenso die Kloni. Allerdings die Faszikulationen sind 7 x neu aufgetreten, was für die oben vertretene These spricht, dass mit dem Alter sich die vaskuläre Versorgung des Rückenmarks verschlechtert. Man muss die Faszikulationen als einen Reizzustand der Vorderhornzelle deuten. Auch die sensiblen Querschnitte waren nach der Operation meist verschwunden, allerdings sind 2 auch nach der Entlassung neu aufgetreten.

Selbst wenn als direkte Operationsfolge gelegentlich eine Verschlechterung der motorisch - sensiblen Erscheinungen auftritt, ist doch eben in einer nicht unerheblichen Zahl zumindest nach längerer Zeit eine Besserung festzustellen gewesen, besonders wenn anschliessend rehabilitative Massnahmen eine medikamentöse Behandlung, vor allem mit vasoaktiven Substanzen (Hydergin) angeschlossen wurde. Immerhin war es nur in wenigen Fällen möglich, dass die Patienten in den alten Beruf (Krankenschwester, Polizist,jetzt im Innendienst) zurückkehrten. Als Schwerarbeiter konnten sie in keinem Falle die Arbeit wieder aufnehmen. Oft aber waren sie ohnehin im Pensionsalter, andere hatten wegen ihres höheren Alters erhebliche Einstellungsschwierigkeiten (umgeschult, aber weiter ohne Arbeitsstelle).

Funktionsstörungen der vegetativen Organe:Blase und Mastdarm wurden in einigen Fällen gebessert, blieben in anderen Fällen gleich, es sind aber auch hier neue Symptome aufgetreten (3 x imperativer Harndrang, 6 x Darmstörungen im Sinne der Obstipation).

Fasst man zusammen, so stellt sich das Bild folgendermassen dar: Es ist Aufgabe der Neurologie, Patienten mit diskogenen Schäden und Rückenmarks- bzw. Wurzelsymptomen frühzeitig, d.h. vor Eintreten morphologischer Schäden zu erfassen und, wenn eine konservative Behandlung nicht zum Ziele führt, operieren zu lassen. Diese Operation hätte dann nicht nur den Sinn einer Beseitigung eingetretener noch funktioneller Symptome, sondern gleichzeitig den der Prävention vor weiteren pathologischen Veränderungen. Cloward sagt zu Recht, dass diese nach der

Operation an den Nachbarsegmenten erneut auftreten können, besonders wegen der Statikveränderung nach der Fusion.

In den Fällen mit fortgeschrittener Symptomatologie könnte man versuchen, die zu dieser Zeit noch "funktionelle" Komponente der Symptome wieder auszuschalten und für die Zukunft die Prävention einer weiteren Verschlechterung zu erreichen. In den schwersten Fällen wird man allenfalls die Progression neuer Symptome verhüten können.

Wahrscheinlich wird sich in Zukunft die Clowardsche Methode als die zunächst zu empfehlende erweisen, falls es nicht gelingt, eine andersartige noch erfolgreichere Methodik zu entwickeln.

L. LITERATURVERZEICHNIS

ADAMKIEWICZ,A.: Die Blutgefässe des menschlichen Rückenmarks. II. Teil: Die Gefässe der Rückenmarksoberfläche. S.ber.Akad.Wiss.Wien.Math.-naturw.Kl.,Abt.III,85, 101-130 (1882)

ALAJOUANINE,T., PETIT-DUTAILLIS,D.: Syndrome unilateral de la moelle de cheval, laminectomie exploratrice et ablation d'un fibrome du disque intervertebral. Bull.Soc.Nat.Chir. 54, 1452 (1928)

ALAJOUANINE,T., PETIT-DUTAILLES,D.: Compression de la queue de cheval par une tumeur d'un disque intervertebral. Ablation suivie de guerison. Bull.Soc.Nat.Chir. 55, 937-945 (1929)

ALAJOUANINE,T., PETIT-DUTAILLES,D.: Le nodule fibrocartilagineux de la face posterieure des disques intervertebraux. Presse med.(Paris) 38, 1657-1662 (1930)

ANDRAE,R.: Über Knorpelknötchen am hinteren Ende der Wirbelbandscheiben im Bereich des Spinalkanals. Beitr.path.Anat.(Jena) 82, 464-479 (1929)

ARLINGHAUS,H.: Zur Differentialdiagnose intrakranieller und intraspinaler raumfordernder Prozesse gegenüber dem zervicalen Vertebralsyndrom. Inauguraldissertation, Köln, 1960

BÄRTSCHI-ROCHAIX,W.: Migraine cervicale. H.Huber, Bern, 1949

BAILEY,P., CASAMAJOR,L.: Osteo-arthritis of the spine as a cause of compression to the spinal cord and its roots, with report of 5 cases. J.Nerv.Ment.Dis. 38, 588-609 (1911)

BARNES,R.: Paraplegia in cervical spine injuries. J.Bone Joint Surg. B30, 234-244 (1948)

BARRE,J.A.: Le syndrome sympathique postérieure. Rev.Neurol.33, 248-249 (1926)

BARRE, J.A., LIEOU YONG CHOEN: Troubles radiculaires et pyramidaux par arthrite cervicale ou tumeur de cette région. Rev.neurol. 32, 663 (1925)

BAUER,F.: Dysphagia due to cervical spondylosis. J.Laryng. Otol. (London) 67, 615-63o (1953)

BECHTEREW,W.v.: Neue Beobachtungen und pathologisch-anatomische Untersuchungen über Steifigkeit der Wirbelsäule. Dtsch.Zschr.Nervenhk. 15, 45-57 (1899)

BECHTEREW, W.v.: Über ankylosierende Entzündungen der Wirbelsäule und der grossen Extremitätengelenke. Dtsch.Zschr. Nervenhk. 15, 37-44 (1899)

BEKS, J.W.F., PENNING,L.: Ergebnisse der neurochirurgischen Behandlung ausgewählter Fälle spondylotischer Myelopathie. Neurochirurgia VII, 77-85 (1964)

BEKS, J.W.F., PENNING,L.: Operative Behandlung von cervicaler spondylotischer Myelopathie. Ned.tschr.geneesk. 1o8, 571-574 (1964)

BONDUELLE,M.: Les myelopathies chroniques par cervicoarthroses. Rev.Neurol. 93, 83-91 (1955)

BOOTH,C.B.: Does nystagmus occur in lesions of the cervical cord? Arch.Neurol.Psychiat.(Chic.) 67, 69-71 (1952)

BRADFORD,F.K., SPURLING,R.G.: The intervertebral disc with special reference to rupture of the annulus fibrosus with herniation of the nucleus pulposus. 2nd Edit. Thomas, Springfield, 1945

BRADFORD,F.K., SPURLING,R.G.: Die Bandscheibe. Enke, Stuttgart, 195o

BRAIN,R., KNIGHT,G.C., BULL,J.W.D.: Discussion on rupture of the intervertebral disc in the cervical region. Proc.Roy.Soc. Med.(London) 41, 5o9-516 (1948)

BRAIN,W.R., NORTHFIELD,D., WILKINSON,M.: Neurological manifestations of cervical spondylosis. Brain(London) 75, 187-225 (1952)

BREASTED, J.H.: "The Edwin Smith Surgical Papyrus". University of Chicago Press, Vol. 1, 1930

BROCHER,J.F.W.: Die Wirbelsäulenleiden und ihre Differentialdiagnose. Georg Thieme-Verlag, Stuttgart, 2.Aufl., 1959

BRODAL,A.: The cranial nerves. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1959

BUCY, P.C.: Chondroma of the intervertebral disc. J.Amer.Med. Ass. 94, 1552-1554 (1930)

BUCY, P.C., CHENAULT,H.: Compression of the seventh cervical nerve root by herniation of an intervertebral disc. J.Amer.Med.Ass. 126, 471-492 (1944)

BUETTI-BÄUML,C.: Funktionelle Röntgendiagnostik der halswirbelsäule. Georg Thieme-Verlag, Stuttgart, 1954

BULL,J.W.D.: Diskussionsbemerkung. In: Discussion on rupture of intervertebral disc in cervical regions, von Brain,Knight und Bull. Proc.Roy.Soc.Med.(London) 41, 513 (1948)

CLARKE,E., ROBINSON,P.: Cervical myelopathy. A complication of cervical spondylosis. Brain (London) 79, 483-510 (1956)

CLOWARD,R.B.: The Anterior Approach for Removal of Ruptured Cervical Discs. J.Neurosurg. 15, 602-617 (1958)

CLOWARD,R.B.: New method of diagnosis and treatment of cervical disc disease. In: Clinical Neurosurgery. Proceedings of the Congress of Neurological Surgeons, Chicago 1960, Chapter V, 93-132. The Williams & Wilkins Comp., Baltimore, 1962

CORBIN,J.L.: Anatomie et pathologie artérielle de la moelle. Masson et Cie., Paris, 1961

CRANDALL,P.H., BATZDORF,U.: Cervical spondylotic myelopathy. J.Neurosurg. 25, 57-66 (1966)

DANDY,W.E.: Loose cartilage from intervertebral disc, simulating tumor of spinal cord. Arch.Surg.(Chic.) 19, 66o-672 (1929)

DEREYMAEKER,A., GHOSEZ,J.P., HENKES,R.: Le traitement chirurgical de la discopathie cervicale. Rêsultats comparês de l'abord postêrieur (laminectomie) et de l'abord ventral (fusion corporêale), dans une cinquantaine de cas personnels. Neurochirurgie 9, 13-2o (1963)

DIECKMANN,H.: Die vertebragenen und autochthonen Erkrankungen des Rückenmarks und seiner Wurzeln. Therap.woche (Karlsruhe), H. 28, 1243-1252 (1969)

ELLIOT,G.R.: A contribution to spinal osteoartritis involving the cervical region. J.Bone Joint Surg.8, 42-52 (1926)

ELLIOT,F.A., KREMER,M.: Brachial pain from herniation of cervical intervertebral disc. Lancet 1, 4-8 (1945)

ELSBERG, C.A.: Tumors of the spinal cord and the symptom of irritation and compression of the spinal cord and nerve roots. Pathology, symptomatology, diagnosis and treatment. Paul B. Hoeber, New York, 1925

ELSBERG,C.A.: Extradural spinal tumors; primary, secondary, metastatic. Surg.Gyn.Obstetr. 46, 1-2o (1928)

ELSBERG, C.A.: The extradural ventral chondromas (ecchondroses): their favorite sites, the spinal cord and root symptoms they produce and their surgical treatment. Bull. Neurol.Inst.,N.Y. 1, 35o-388 (1931)

ELVIDGE,A.R., LI,C.C.: Central protrusion of cervical intervertebral disc involving descending trigeminal tract. Arch.Neurol. Psychiatr. 63, 455-466 (195o)

EXNER,G.: Die Halswirbelsäule. Georg Thieme,Stuttgart, 1954

FIELDS,W.S., ZÖLCH,K.J., MASLENIKOV,V.: High cervical neurinoma. Special neurologic and radiologic features. Zbl.Neurochir. 33, 89-1o2 (1972)

FOERSTER,O.: Symptomatologie der Erkrankungen des Rückenmarks und seiner Wurzeln. Handbuch der Neurologie, Bd. V, 1-4o3. Springer-Verlag, Berlin, 1936

FRYKHOLM,R.: Lower cervical vertebrae and intervertebral discs. Surgical anatomy and pathology. Acta chir.Scand. 1o1, 345-359 (1951)

FRYKHOLM,R.: Lower cervical nerve roots and their investments. Acta chir.Scand. 1o1, 457-471 (1951)

FRYKHOLM,R.: Cervical structures, periradicular and epineural sheats. Acta chir.Scand. 1o2, 12-2o (1951)

FRYKHOLM,R.: The mechanism of cervical radicular lesions resulting from friction or forceful traction. Acta chir. Scand. 1o2, 93-98 (1951)

FRYKHOLM,R.: Cervical nerve root compression resulting from disc degeneration and root-sleevefibrosis. Acta chir. Scand. 1o2, Suppl. 16o, 1-149 (1951)

FRYKHOLM,R.: Die cervicalen Bandscheibenschäden. In: Handbuch der Neurochirurgie, Band VII/1, 73-163. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1972

GARCIN,R., GODLEWSKI,St., RONDOT,P.: Etude clinique des médullopathies d'origine vasculaire. Pathologie vasculaire de la moelle. XXV Reunion Neurologique Internationale, 28-61. Masson & Cie., Paris, 1962

GROTE,W., RÖTTGEN,P.: Die ventrale Fusion bei der zervicalen Osteochondrose und ihre Behandlungsergebnisse. Acta neurochir.(Wien) 16, 218-237 (1967)

GROTE,W., BETTAG,W.,WÖLLENWEBER,R.: Indikation, Technik und Ergebnisse zervikaler Fusionen. Acta neurochir.(Wien) 22, 1-27 (197o)

GUIDETTI,B.: Mielopatie da spondilosi cervicale. Edizione Bologna Medica, Bologna, 1958

GUIDETTI,B., FORTUNA,A.: Long-term results of surgical treatment of myelopathy due to cervical spondylosis. J.Neurosurg. 3o, 714-721 (1959)

GUILLAUME,J., CARON,J.P.: Remarques sur les paraplégies chroniques par discarthrose cervicale. Presse méd.(Paris) 62, 1o89-1o9o (1954)

GUTZEIT, K.: Osteochondritis dissecans der Zwischenwirbelscheiben zwischen 5. und 6. Halswirbel. Fortschr.Röntgenstr. 37, 399-4oo (1928)

HAWK,W.H.: Spinal compression caused by ecchondroses of the intervertebral fibrocartilage with review of the recent literature. Brain (London) 59, 2o4-224 (1936)

HORSLEY,V.: 1892. see F.M.R.Walshe, Lancet 2, S.1o38 (1951)

KADYI,J.: Ober die Blutgefässe des menschlichen Rückenmarks. Grubrynowicz und Schmidt, Lemberg, 1889

KAHN,E.A.: The role of the dentate ligaments in spinal cord compression and the syndrome of lateral sclerosis. J.Neurosurg. 4, 191-199 (1947)

KEEGAN,J.J.: Dermatome hypalgesia with posterolateral herniation of lower cervical intervertebral disc. J.Neurosurg.4, 115-139 (1947)

KEY,C.A.: On paraplegia depending on disease of the ligaments of the spine. Guy's Hosp.Rep.(London)3, 17-34 (1838)

KLAUE,R.: Beitrag zum Krankheitsbild der Myelopathia necroticans. Dtsch.Zschr.Nervenhk. 166, 137-145 (1951)

KORTZEBORN,A.: Raumbeengender Prozess im Bereich des VI.Halswirbels: Schmorl'sches Knorpelknötchen. Münch.med.Wschr. 77, 744-745 (193o)

KORTZEBORN,A.: Schmorl'sche Knorpelknötchen unter dem Bild eines Rückenmarktumors im Bereich des Halsmarks. Zbl.Chir. 57, 2418-2424 (193o)

KUHLENDAHL,H., FELTEN,H.: Die chronische Rückenmarkschädigung spinalen Ursprungs. Langenbecks Arch.klin.Chir.283, 96-128 (1956)

LINDBLOM, K.: Diagnostic puncture of intervertebral disc in sciatica. Acta orthop.Scand.17, 231-239 (1948)

LOVE,J.G., CAMP,J.D.: Root pain resulting from intraspinal protr sion of intervertebral discs: Diagnosis and surgical treatment. J.Bone Joint Surg. 19, 776-8o4 (1937)

LOVE,J.G., WALSH, M.N.: Protruded intervertebral discs:Report of one hundred cases in which operation was performed. J.Amer.Med. Ass. 111, 396-4oo (1938)

LOVE,J.G., WALSH,M.N.: Intraspinal protrusion of intervertebral discs. Arch.Surg. 4o, 454-484 (194o)

LUSCHKA,H.v.: Die Halbgelenke des menschlichen Körpers. Reimer, Berlin, 1858

MARIE,P.: Rev.médecin (Paris) 18, 285 (1898); zit. nach BRAIN,NORTHFIELD u.WILKINSON, Brain 75, 187-225 (1952)

MIDDLETON,G.S., TEACHER,J.H.: Injury to the spinal cord due to rupture of an intervertebral disc during muscle effort. Glasgow Med.J.76, 1-6 (1911)

MIXTER,W.J., AYER,J.B.: Herniation or rupture of the intervertebral disc into the spinal canal: report of 34 cases. N.Engl. J.Med. 21, 385-393 (1935)

MIXTER,W.J., BARR,J.S.: Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. N.Engl. J.Med. 211, 21o-215 (1934)

MONROE,A.: Medical Essays and Observations 5, 184 (1771); zit. nach CLARKE u. ROBINSON, Brain 79, 483 (1956)

MONZER,F.: zit. nach SCHULZ, Dissertation,Hamburg, 1950

MUMENTHALER,M.: Cervicale Spondylose und cervicale Diskushernie. Acta neurochir.(Wien) 5, 552-604 (1957)

NORTHFIELD,D.: Diagnosis and treatment of myelopathy due to cervical spondylosis. Brit.Med.J. 2, 1474 (1955)

OLLIVIER, C.-P.: De la moëlle épinière et de ses maladies. Crevot, Paris, 1824

OPPENHEIM, H., KRAUSE, F.: Beiträge zur Neurochirurgie. Über zwei operativ geheilte Fälle von Geschwülsten am Halsmark. Münch.med.Wschr. 56, I, 1007, 1077, 1134 (1909)

OPPENHEIM,H., KRAUSE,F.: Über Einklemmung bzw. Strangulation der Cauda equina. Dtsch.med.Wschr. 36, 697-700 (1909)

PAYNE,E.E., SPILLANE,J.D.: The cervical spine. An anatomic-pathological study of 70 specimens (using a special technique with particular reference to the problem of cervical spondylosis. Brain (London) 80, 571-596 (1957)

PEET,M.M., ECHOLS,D.H.: Herniation of the nucleus pulposus. Arch.Neurol. Psychiatr. (Chic.) 32, 924-932 (1934)

PESERICO,L., UIHLEIN,A., BAKER,G.S.: Surgical treatment of cervical myelopathy associated with cervical spondylosis. Acta neurochir. (Wien) 10, 365-373 (1962)

PORTAL,A.: Mémoire. Hist.Acad.R.Sci. 2, 468 (1772); zit. nach CLARKE u. ROBINSON, Brain 79, 483-510 (1956)

PUTNAM,T.J.: Progressive confusional syndrome accompanying injuries of the cervical portion of the spinal cord. Arch.Neurol.Psychiatr.(Chic.) 41, 298-306 (1939)

RICARD,A., MASSON,R.: Complications médullaires des discopathies cervicales. Rev.neurol.(Paris) 85, 420-430 (1951)

RILEY,H., ROBINSON,R., JOHNSON,K., WALKER,A.E.: The results of anterior interbody fusion of the cervical spine. Review of 93 consecutive cases. J.Neurosurg.30, 127-133 (1969)

ROKITANSKI,C.v.: Handbuch der pathologischen Anatomie, Band II. W. Braunmüller, Wien, 1844

SÄKER, G.: Zur Genese des Halswirbelsäulensyndroms und der Behandlung des vegetativen Anteils mit Hydergin. Nervenarzt (Berlin) 23, 333-339 (1952)

SARTESCHI,P., GIANNINI,A.: La patologia vascolare del midollo spinale. U. Giardini, Pisa, 1960

SCHMORL, G.: Über Knorpelknötchen und Wirbelbandscheiben. Fortschr.Röntgenstr. 38, 265 (1928)

SCHMORL, G.: Über Knorpelknötchen an der Hinterfläche der Wirbelbandscheiben. Fortschr.Röntgenstr. 40, 629-634 (1929)

SCHMORL, G.: Über die Verlagerung von Bandscheibengewebe und ihre Folgen. Arch.klin.Chir.(Berlin) 174, 240-276 (1932)

SCHMORL, G., JUNGHANNS,H.: Die gesunde und kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik. Georg Thieme, Stuttgart, 1968

SCHULZ, G.: Das Kopfbeugezeichen - ein Symptom arachnitischer Verwachsungen im Bereich der Cisterna cerebello-medullaris. Dissertation, Universität Hamburg, 1950

SCOVILLE,W.B.: Cervical spondylosis treated by bilateral facetectomy and laminectomy. J.Neurosurg. 18, 423-428 (1961)

SPILLANE, J.D., LLOYD, G.H.T.: The diagnosis of lesions of the spinal cord in association with "osteoarthritic" disease of cervical spine. Brain (London) 75, 177-186 (1952)

SPURLING,R.G., SCOVILLE,W.B.: Lateral rupture of the cervical discs. A common cause of shoulder and arm pain. Surg.Gyn. Obstetr. 78, 350-358 (1944)

STOOKEY,B.: Compression of the spinal cord due to ventral extradural cervical chondromas. Arch.Neurol.Psychiatr.(Chic.) 20, 275 (1928)

STOOKEY,B.: Compression of the spinal cord and nerve-roots by herniation of nucleus pulposus in the cervical region. Arch.Surg. 4o, 417-432 (194o)

STOOPS,W.L., KING,R.B.: Neural complications of cervical spondylosis. Their response to laminectomy and foramenectomy. J.Neurosurg. 19, 986-999 (1962)

STROMPELL,A.: Münch.Med.Wschr.,S.211 (1888); zit. nach BRAIN et al., Brain 75, 187-225 (1952)

TARLOV,I.M.: Spinal cord compression studies ; time limits for recovery after gradual compression in dogs. Arch.Neurol. Psychiatr.(Chic.) 71, 588-597 (1954)

TAYLOR,J., COLLIER,J.: The occurence of optic neuritis in lesions of the spinal cord; injury, tumor, myelitis (an account of twelve cases and one autopsy). Brain (London) 24, 532 (19o1)

TERRACOL,J.: Les troubles segmentaires sensitifs et trophiques du pharynx et l'osteo-arthrite deformante de la colonne cervicale.Arch.internat.laryng.(Paris) 6, 1o25-1o47 (1927)

TÖNNIS,W., KRENKEL,W.: Erfahrungen bei der operativen Behandlung des cervikalen Vertebral-Syndroms. In: Janzen-Tönnis-Reischauer-Parade: Die cervikalen Vertebral-Syndrome. Georg Thieme-Verlag, Stuttgart, S.19-27 (1955)

TORKILDSEN,A.: Lesions of the cervical spinal roots as a possible source of pain simulating sciatica. Acta Psychiatr. Scand. 31, 333-344 (1956)

VERAGUTH,O.: Neurologische Skizzen. XVII. Extradurales Myxochondrom am unteren Ende des Duralsackes. Schweiz. med.Wschr.1o, 154 (1929)

VERBIEST,H.: La chirurgie antérieure et latérale du rachis cervical. Neurochirurgie 16, Suppl. 2. Masson & Cie, Paris, 197o

VIRCHOW,R.: Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes im gesunden und krankhaften Zustande, und über den Einfluss derselben auf Schädelform, Gesichtsbildung, Gehirnbau. Reimer, Berlin, 1857

WECHSLER,I.S.: A textbook of clinical neurology with an introduction to the history of neurology. 8.Edit. W.B.Saunders Comp., Philadelphia-London, 1958

WIESBADENER KONGRESS 1966: Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin, J.F.Bergmann, München, 1967

YUHL,E.T., HANNA,D., RASMUSSEN,T., RICHTER,R.B.: Diagnosis and surgical therapy of chronic midline cervical disk protrusion. Neurology (Minneap.) 5, 494-5o9 (1955)

ZÖLCH,K.J.: Neue Befunde und Deutungen aus der Gefäßpathologie des Hirns und Rückenmarks. Zbl.allg.Path. 9o, 4o2 (1953)

ZÖLCH,K.J.: Mangeldurchblutung an der Grenzzone zweier Gefäßgebiete als Ursache bisher ungeklärter Rückenmarksschädigungen. Dtsch.Zschr.Nervenhk. 172, 81-1o1 (1954)

ZÖLCH,K.J.: Réflexions sur la physiopathologie des troubles vasculaires médullaires. Rev.neurol.(Paris) 1o6, 1o2-115 (1962)

ZÖLCH,K.J.: Die spinale Mangeldurchblutung und ihre Folgen. Verh.Dtsch.Ges.Inn.Med. 72, 1oo7-1o59. J.F Bergmann, München, 1967

ZÖLCH,K.J., KURTH-SCHUMACHER,R.: The pathogenesis of "intermittent spinovascular insufficiency" ("spinal claudication of Dejerine") and other vascular syndromes of the spinal cord. Vasc.Surg.4, 116-136 (197o)

Lebenslauf

Am 24.2.1949 wurde ich in Hamburg als Tochter des Doz. Dr.med. K.J.Zülch und seiner Ehefrau Dr.M.L., geborene Neven geboren.

Die Grundschule besuchte ich in Köln, anschliessend das Gymnasium, wo ich 1967 das Abitur am naturwissenschaftlichen Zweig machte.

Das Studium der Medizin begann ich im Oktober 1967 an der Universität Innsbruck/Österreich, wo ich 197o das Physikum bestand und das erste klinische Semester belegte. Zum zweiten klinischen Semester ging ich an die Universität Berlin, wo ich im August 1973 das medizinische Staatsexamen bestand.

Jetzt arbeite ich als Medizinalassistent im Rudolf-Virchow-Krankenhaus, Berlin.

Christiane Zülch

Berlin, den 31. Oktober 1974